

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE E ATUÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTROLADORIA E CONTABILIDADE

NEUROACCOUNTING: MAPEAMENTO COGNITIVO CEREBRAL EM
JULGAMENTOS DE CONTINUIDADE OPERACIONAL

César Valentim de Oliveira Carvalho Júnior

Orientador: Prof. Dr. Edgard B. Cornacchione Jr.

SÃO PAULO

2012

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Edgard Bruno Cornacchione Jr
Chefe do Departamento de Contabilidade e Atuária

Prof. Dr. Luis Eduardo Afonso
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade

CÉSAR VALENTIM DE OLIVEIRA CARVALHO JÚNIOR

***NEUROACCOUNTING: MAPEAMENTO COGNITIVO CEREBRAL EM
JULGAMENTOS DE CONTINUIDADE OPERACIONAL***

Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dr. Edgard B. Cornacchione Jr.

Versão original

SÃO PAULO

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Carvalho Júnior, César Valentim de Oliveira

Neuroaccounting: mapeamento cognitivo cerebral em julgamentos de continuidade operacional / César Valentim de Oliveira Carvalho Júnior. -- São Paulo, 2012.

135 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2012.

Orientador: Edgard B. Cornacchione Jr.

1. Contabilidade financeira 2. Auditoria externa 3. Neurociências
4. Processos cognitivos I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 657.48

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Edgard Cornacchione, pela dedicação e conhecimento a mim dispensados durante esse período de orientação. Também agradeço ao Prof. Dr. Armando Freitas da Rocha e ao Prof. Dr. Fábio Theoto Rocha, pela confiança e parceria estabelecida na execução dessa pesquisa. Agradeço ao laboratório EINA – Estudos em Inteligência Natural e Artificial, pela tecnologia gentilmente cedida. Agradeço o apoio e comprometimento dos Prof. Dr. Nelson Carvalho, Prof. Dr. Gilberto Martins, Prof. Dr. Ariovaldo dos Santos, Prof. Dr. Eliseu Martins, Prof. Dr. Jerônimo Antunes, Prof. Dr. Gerlando Lima, Prof. Dr. Bruno Salotti e Prof. Dr. Luiz J, Corrar.

Agradeço a toda equipe da secretaria do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade e demais funcionários do Departamento de Contabilidade e Atuária da FEA/USP. Em especial, gostaria de agradecer à Belinda Ludovici, por toda boa vontade e incontáveis ajudas.

Agradeço a todos os colegas do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade, principalmente àqueles com quem tive o prazer de compartilhar momentos de estudo, dedicação, apreensão e descontração.

A execução desse estudo também contou com o apoio dos colegas que se transformaram em grandes amigos, como: o Marcelo Bicalho, o Vinícius Simmer e o Josué Braga.

Agradeço ao suporte, dedicação e amizade do Luís Paulo Guimarães e da Sheizi Calheira, colegas de doutoramento que se transformaram em amigos e colegas de trabalho.

Agradeço também ao Prof. Dr. Joséilton Rocha e ao Prof. Dr. Antônio Ricardo, colegas de trabalho e amigos, pelas conversas e conselhos recebidos durante esse período da minha vida.

Agradeço à minha família, por todo o carinho e suporte de sempre. Em especial, segue o agradecimento à minha amada esposa Sidmara Carvalho, grande companheira de todos os momentos, por toda “paciência”, compreensão e amor...

**“Um homem que ousa desperdiçar uma hora
ainda não descobriu o valor da vida.”**

Charles Darwin

RESUMO

O objetivo principal desse estudo é explicar a extensão em que os padrões de mapeamento cerebral acompanham os padrões comportamentais de julgamentos de auditores e contadores, quando da avaliação de evidências para decisões de continuidade operacional. Para isso, foi adaptado o protocolo comportamental do Asare (1989), bem como foi utilizado o método desenvolvido pelo laboratório EINA, para coleta de dados por meio de eletroencefalograma (EEG) e elaboração do mapeamento cognitivo cerebral. Adicionalmente, visando o enriquecimento da discussão científica acerca da contabilidade, destacam-se as hipóteses formuladas por Basu e Waymire (2006), Dickhaut (2009) e Dickhaut *et al.* (2010), utilizando bases biológicas (cerebrais) para prever a evolução das normas contábeis. O planejamento dessa pesquisa exploratória contemplou a investigação do relacionamento entre a teoria de atualização de crenças (HOGARTH; EINHORN, 1992) e as bases neurocientíficas, para uma amostra composta por 25 indivíduos (12 auditores e 13 contadores). Como resultado, auditores e contadores apresentaram julgamentos similares, quanto à continuidade operacional da companhia, sobretudo ao demonstrarem maior sensibilidade aos blocos de evidências negativas (HOGARTH; EINHORN, 1992). Apesar dos julgamentos similares, os resultados apresentaram padrões de processamento cerebral divergentes entre os grupos, ensejando que raciocínios distintos foram utilizados para chegar às estimativas de continuidade. Durante o processo decisório, os auditores apresentaram padrões de processamento cerebral homogêneos, enquanto os contadores evidenciaram a ocorrência de conflitos e maior esforço cognitivo (ROCHA; ROCHA, 2011). Para os dois grupos, observa-se a ocorrência de maximização (minimização) dos julgamentos em áreas cerebrais associadas à identificação das necessidades e motivações atreladas ao relacionamento do indivíduo com o seu grupo social. Essa premissa foi reforçada pela inexistência de diferenças significativas entre os mapas de regressão de auditores e contadores, levando à interpretação dos achados dos grupos como um comportamento cerebral homogêneo (DICKHAUT *et al.*, 2010; ROCHA; ROCHA, 2011; SINGER, 2009).

Palavras-chave: Contabilidade financeira; Auditoria externa; Neurociências; Processos cognitivos.

ABSTRACT

The main purpose of this research is to investigate the extent to which auditors and accountants' brain mapping patterns follow the behavioral patterns in the sequential assessment of evidences when making judgments about going concern opinion. The behavioral protocol used by Asare (1989) was adapted and the method developed by EINA laboratory was used for data collection (electroencephalogram - EEG) and construction of the cognitive brain mapping. In addition, the hypotheses formulated by Basu & Waymire (2006), Dickhaut (2009) and Dickhaut et al. (2010) were retrieved to enrich the scientific accounting discussion, using biological (brain) basis to predict the accounting standards evolution. This exploratory research was designed to investigate the relationship between belief-adjustment theory (HOGARTH; EINHORN, 1992) and the underpinnings of neurosciences used to test the behavioral and physiological hypotheses. The sample consisted of 25 participants (12 auditors and 13 accountants). Findings showed that auditors and accountants had similar going concern judgments, especially because they were more sensitive to negative evidences (HOGARTH; EINHORN, 1992). Notwithstanding similar judgments, results showed distinct patterns of brain processing indicating different reasoning to estimate the going concern probability. During the decision process, auditors had homogeneous patterns of brain processing, while patterns from accountants indicated the occurrence of conflicts and greater cognitive effort (ROCHA; ROCHA, 2011). Furthermore, findings showed maximization (minimization) of judgments in brain areas associated with the identification of needs and motivations linked to the individual's relationship with the related social group. This assumption was reinforced by the absence of significant differences between the regression brain maps of auditors and accountants, showing homogeneous brain behavior (DICKHAUT et al., 2010; ROCHA; ROCHA, 2011; SINGER, 2009).

Keywords: Financial accounting, external auditing, Neurosciences, Cognitive processes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Equação 1	38
Equação 2	38
Equação 3	39
Equação 4	70
Equação 5	84
Equação 6	84
Equação 7	84
Figura 1 – Os quatro lobos do córtex cerebral	43
Figura 2 – Áreas de associação.....	45
Figura 3 – Protocolo da pesquisa.....	79
Figura 4 – Percepção das evidências	81
Figura 5 – Eletrodos <i>versus</i> áreas do córtex cerebral	82
Figura 6 – Voluntários durante a tarefa.....	86
Figura 7 – Mapas de regressões dos julgamentos.....	112
Quadro 1 – Eventos e condições, apresentados na NBC TA 570, que levantam dúvida significativa quanto ao pressuposto de continuidade operacional.	26
Quadro 2 – Variáveis externas que ameaçam a validade interna do experimento	74
Quadro 3 – Mapas fatoriais (Introdução à Seção I do protocolo)	91
Quadro 4 – Mapas fatoriais (Histórico da Cia. ABC).....	92
Quadro 5 – Mapas fatoriais (Informações gerais sobre a Auditoria).....	93
Quadro 6 – Mapas fatoriais (Setor).....	94
Quadro 7 – Mapas fatoriais (Controle Interno)	95
Quadro 8 – Mapas fatoriais (Relação com os funcionários)	96
Quadro 9 – Mapas fatoriais (Demonstração do Resultado)	97
Quadro 10 – Mapas fatoriais (Balanço Patrimonial)	98
Quadro 11 – Mapas fatoriais (Julgamento 1)	99
Quadro 12 – Mapas fatoriais (Introdução à Seção II do protocolo)	100
Quadro 13 – Mapas fatoriais (Adiamento de contas a pagar)	101
Quadro 14 – Mapas fatoriais (Previsão de aumento dos lucros; Custos indiretos menores) .	102
Quadro 15 – Mapas fatoriais (Julgamento 2)	103
Quadro 16 – Mapas fatoriais (Giro de estoques devagar; Perda de um cliente principal)	104
Quadro 17 – Mapas fatoriais (Banco não renova a linha de crédito; Perda de patente)	105
Quadro 18 – Mapas fatoriais (Julgamento 3)	106
Quadro 19 – Mapas fatoriais (Relatório do Auditor Independente)	107
Quadro 20 – Principais achados (Teste das hipóteses)	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas descritivas da amostra (idade e gênero).....	68
Tabela 2 – Teste de normalidade (análise comportamental).....	87
Tabela 3 – Estatísticas descritivas dos julgamentos (J1, J2 e J3).....	88
Tabela 4 – Ranque dos julgamentos J1 e J2.....	88
Tabela 5 – Estatística teste de Wilcoxon dos julgamentos J1 e J2.....	89
Tabela 6 – Estatística teste t (relacionado) dos julgamentos J2 e J3.....	89
Tabela 7 – Ranque do julgamento J1.....	89
Tabela 8 – Estatística teste Mann-Whitney do julgamento J1.....	89
Tabela 9 – Estatística teste t (amostras independentes) dos julgamentos J2 e J3.....	90
Tabela 10 – Frequência dos relatórios do auditor independente.....	90
Tabela 11 – Estatística teste qui-quadrado dos relatórios do auditor independente.....	90
Tabela 12 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R1, R2 e R3).....	94
Tabela 13 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R4, R5 e R6).....	97
Tabela 14 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R7, R8 e R9).....	100
Tabela 15 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R11, R12 e R13).....	103
Tabela 16 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R14, R15 e R16).....	107
Tabela 17 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (J1, J2, J3 e D) dos auditores.....	108
Tabela 18 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (J1, J2, J3 e D) dos contadores.....	109
Tabela 19 – Frequência da intensidade das correlações significativas entre os padrões de processamento cerebral durante a execução da tarefa.....	109
Tabela 20 – Frequência da intensidade das correlações significativas entre os padrões de processamento cerebral nos julgamentos e decisão.....	109
Tabela 21 – Coeficientes de correlação entre os Mapas de Regressão dos Auditores.....	113
Tabela 22 – Coeficientes de correlação entre os Mapas de Regressão dos Contadores.....	113
Tabela 23 – Coeficientes de correlação entre os Mapas de Regressão dos Auditores e Contadores.....	113

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA.....	12
1.2 A TESE.....	14
1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO.....	14
1.4 HIPÓTESES	15
1.4.1 Hipóteses comportamentais	16
1.4.2 Hipóteses fisiológicas	17
1.5 RELEVÂNCIA E LIMITAÇÕES	20
2. PLATAFORMA TEÓRICA	23
2.1 INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E AUDITORIA INDEPENDENTE.....	23
2.1.1 Auditoria e continuidade operacional	25
2.2 ESTUDOS COMPORTAMENTAIS EM AUDITORIA	28
2.2.1 Julgamentos de continuidade operacional (<i>Going Concern</i>)	29
2.3 HEURÍSTICA DA ANCORAGEM E AJUSTAMENTO.....	35
2.3.1 Teoria de Atualização de Crenças	36
2.4 O CÉREBRO.....	39
2.4.1 O Córtex Cerebral	42
2.5 O CÉREBRO COMO UM SISTEMA INTELIGENTE DE PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO	45
2.5.1 Avaliação de benefícios e riscos	47
2.5.2 Conflito e esforço cognitivo	48
2.5.3 Decisão	50
2.5.4 Razão e Emoção	51
2.5.5 Espaços de decisão	55
2.6 <i>NEUROACCOUNTING</i>	58
2.6.1 A estrutura do cérebro e a mensuração da atividade cerebral em Contabilidade ..	61
3. MÉTODO	67
3.1 PARTICIPANTES	67
3.1.1 Caracterização da população	67
3.1.2 Amostra	67
3.2 SENSIBILIDADE DO EXPERIMENTO	68
3.3 VALIDADE DO EXPERIMENTO	71
3.3.1 Validade interna do experimento	71
3.3.2 Validade externa do experimento	74
3.4 O PROTOCOLO.....	77
3.4.1 Percepção quanto às evidências apresentadas	79
3.4.2 Validação do instrumento de coleta	81

3.5	O EVENTO RELACIONADO À ATIVIDADE.....	82
3.6	ANÁLISE COMPORTAMENTAL.....	83
3.7	ANÁLISE DO ELETROENCEFALOGRAMA (EEG).....	83
3.8	O MAPEAMENTO CEREBRAL.....	84
3.9	COLETA DE DADOS.....	86
4.	RESULTADOS.....	87
4.1	ANÁLISE COMPORTAMENTAL DOS JULGAMENTOS.....	87
4.2	MAPAS COGNITIVOS CEREBRAIS.....	91
4.2.1	Mapas Fatoriais (MF).....	91
4.2.2	Mapas Cognitivos de Regressão (RCM).....	110
5.	CONCLUSÃO.....	115
5.1	TESTE DAS HIPÓTESES COMPORTAMENTAIS.....	115
5.2	TESTE DAS HIPÓTESES FISIOLÓGICAS.....	117
5.3	CONCLUSÃO CHAVE E REFLEXÃO FINAL.....	120
5.4	IMPLICAÇÕES PRÁTICAS.....	122
5.5	RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	123
	REFERÊNCIAS.....	125
	APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA.....	133
	APÊNDICE B - CONVITE.....	137

1. INTRODUÇÃO

Em conformidade com a hipótese apresentada por Basu e Waymire (2006), observa-se que as organizações modernas e os mercados não seriam possíveis se os seres humanos não inventassem a tecnologia sistemática de escrituração, cerne da contabilidade moderna. Uma reflexão acerca dessa hipótese parte da observância do quão relevante é a contabilidade para a gestão organizacional, bem como para todos os *stakeholders* das companhias, o que evidencia certa dependência destes usuários por informações contábeis.

Ademais, a dinâmica evolutiva da área contábil vem implicando em melhoria da qualidade das informações evidenciadas, fomentada por um número significativo de escolhas contábeis e pela uniformização da linguagem contábil utilizada nos mais diversos mercados. Ao passo que as normas contábeis internacionais são adotadas, as mudanças inerentes recaem sobre o perfil dos profissionais da área contábil, contemplando maiores demandas por julgamentos e tomadas de decisões.

Nos últimos anos, a harmonização das normas contábeis do Brasil com as normas internacionais (*International Financial Reporting Standards – IFRS*), proporcionada pela Lei 11.638, promulgada no ano de 2007, fez com que o país entrasse no rol daqueles que aderiram plenamente ou desenvolveram programas de convergência entre suas normas locais e as IFRS. Inevitavelmente, ocorreram mudanças estruturais nas práticas contábeis brasileiras, visto que as normas internacionais primam pela essência econômica das transações empresariais, apresentando estrutura oriunda do direito consuetudinário, diferente da forma jurídica predominante no sistema jurídico dos países latinos (direito romano).

Nesse sentido, diversos estudos vêm tentando apresentar bases para que predições sejam feitas acerca dos julgamentos de profissionais e usuários das informações contábeis. Pesquisas divulgadas entre o final da década de 1970 e início da década de 1980 apresentavam a utilização de teorias da Psicologia para auxiliar na análise dos achados, mesmo período em que foram divulgados os estudos seminais da área de Psicologia Cognitiva, abordando o processo decisório em ambientes de incerteza (FOGARTY et al., 1997; HOBSON; KACHELMEIER, 2005; HARRISON, 1998; KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, 1984; MCMILLAN; WHITE, 1993; RUTLEDGE, 1995; TVERSKY; KAHNEMAN, 1974, 1981).

Mais especificamente, há muitos anos a mente dos auditores independentes vem despertando o interesse dos pesquisadores da área contábil. A relevância institucional para o mercado financeiro figura como uma das justificativas para o interesse nos processos cognitivos associados às situações que exigem o julgamento destes profissionais. Os estudos analisam a ocorrência de vieses cognitivos, a utilização de heurísticas, além de outros processos cognitivos inerentes à atuação dos auditores (BOONER, 1994; BONNER; LIBBY; NELSON, 1997; JOYCE; BIDDLE, 1981; KINNEY; UECKER, 1982; WALLER; FELIZ JR, 1984; WRIGHT, 1988; REIMER; BUTLER, 1992).

Todavia, até que ponto os julgamentos destes indivíduos podem ser explicados com base em instrumentos mais tradicionais, como nos estudos comportamentais? Em busca da resposta para esse questionamento, surge a importância de expandir os horizontes de pesquisa a procura de instrumentos mais modernos e eventualmente mais capazes de explicar elementos que podem passar despercebidos, quando da utilização de métodos tradicionais.

De acordo com os argumentos supracitados, o estudo das bases biológicas do comportamento humano vem despertando o interesse de pesquisadores de várias áreas do conhecimento, o que pode ser observado em pesquisas que utilizam medidas fisiológicas, associadas às atividades motoras ou cognitivas dos indivíduos, como: o mapeamento cerebral de atletas; o estudo sobre a aprendizagem que ocorre em tomadas de decisões; os correlatos cerebrais de decisões sob risco; estudos da memória vinculada à tomada de decisões; estudo dos correlatos cerebrais da teoria econômica; o mapeamento cognitivo cerebral em atividades de matemática; e o aprendizado motor de canhotos (BABILONI et al., 2009; CAMERER; LOEWENSTEIN; PRELEC, 2004; JACOBS et al., 2006; MIZUHARA et al., 2005; POLEZZI et al., 2010; SAILER et al., 2007; TREMBACH; AGANIANZ, 2001).

Igualmente às outras áreas do conhecimento, observa-se uma tendência para que estudos possam estabelecer os correlatos cerebrais das decisões econômicas e, mais recentemente, daquelas tomadas na área contábil. Como exemplo disso, destaca-se o estudo de Basu e Waymire (2006), que apresenta a escrituração como decorrência da restrição cerebral quanto à recuperação de transações passadas da memória, além dos *drafts* publicados na *Social Science Research Network* (SSRN) (DICKHAUT et al., 2009a, 2009b), bem como os artigos de

Dickhaut (2009) e de Dickhaut *et al.* (2010), publicados respectivamente nas revistas *The Accounting Review* e *Accounting Horizons*.

Todos estes estudos versam sobre possíveis associações entre as bases biológicas do cérebro e os princípios contábeis (DICKHAUT, 2009; DICKHAUT *et al.*, 2009a, 2009b, 2010). Entretanto, os mesmos acompanham o desenvolvimento de pesquisas em *Neuroeconomics*, área que apresenta sinais evidentes de consolidação, sobretudo quanto ao estudo de decisões baseadas em variáveis econômicas e as interações existentes entre o comportamento e o cérebro (CAMERER; LOEWENSTEIN; PRELEC, 2004; GLIMCHER, 2009; ROCHA; ROCHA, 2011).

De acordo com Glimcher e Rustichini (2004), psicólogos e economistas fornecem o ferramental conceitual necessário para a modelagem e compreensão do comportamento, enquanto o ferramental utilizado para o estudo do modelo é de responsabilidade dos neurocientistas. Dessa forma, em *Neuroeconomics*, a Economia acaba provendo a estrutura conceitual e o objeto de análise destes estudos, o que deve acontecer com a Contabilidade, quando da execução de pesquisas similares, ao explorar bases teóricas da área contábil para o estudo do processamento cerebral durante atividades cognitivas que envolvam informações contábeis.

Ao mencionar os achados em *Neuroeconomics* como *benchmarks* para os estudos emergentes na área contábil, destacam-se as discussões ocorridas em plenárias do encontro anual da *American Accounting Association* (AAA). No encontro do ano de 2012, que acontecerá em Washington, D.C., os professores Gregory Berns e Kevin McCabbe apresentarão a evolução dos estudos em *Neuroaccounting*, a partir das bases proporcionadas por estudos em *Neuroeconomics*. Ressalta-se que, em 2007, esse assunto foi inicialmente abordado no encontro anual da AAA, realizado em Chicago, IL. Naquele momento, o professor John Dickhaut fez com que os seus interlocutores tomassem conhecimento das pesquisas realizadas com esse enfoque, além de seus planos para a criação de interfaces entre a área contábil e as neurociências.

As implicações educacionais de estudos dessa natureza também já foram discutidas pela AAA no ano de 2001, através da edição de outono de sua publicação "*Accounting Education*

News". Nessa edição, Tracey Sutherland aborda as contribuições de estudos em neurociências, ressaltando que estes confirmam as teorias psicológicas e educacionais acerca dos modelos mentais de estudantes, fornecendo novos caminhos para a educação.

Com isso, a Teoria da Contabilidade ganha força, quanto à cientificidade da contabilidade, a partir das discussões provocadas por Basu e Waymire (2006), Basu *et al.* (2009), Dickhaut (2009) e Dickhaut *et al.* (2010). Os argumentos utilizados, inclusive respaldados em experimentos científicos, inauguram uma agenda de pesquisa na área contábil com o objetivo de testar hipóteses voltadas à utilização da contabilidade para gerar confiança e reciprocidade, bem como à evolução da contabilidade em função das limitações cerebrais para o registro das transações empresariais, o que estaria associado à crescente complexidade dos mercados.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Eventos recentes têm apresentado evidências de quão relevantes são as informações acerca da continuidade operacional das companhias. Vale ressaltar a “crise dos *subprimes*”, que culminou com a falência do banco norte americano *Lhemann Brothers* e com a quase falência da seguradora *American International Group (AIG)*, ajudada por um aporte de capital feito pelo governo norte americano. Assim, a auditoria independente aparece cada vez mais associada à validação da posição econômico-financeira das companhias auditadas, sobretudo quanto ao uso do pressuposto de continuidade operacional por parte da administração, o que solidifica a institucionalização do papel do auditor independente perante a economia mundial.

Após mapeamento de publicações em Contabilidade Comportamental, que estudam as decisões dos auditores, observa-se uma significativa exploração dos julgamentos sobre a continuidade operacional das empresas (*Going Concern Opinion*). Em sua maioria, estes estudos são operacionalizados de forma experimental e exploram a ocorrência de vieses cognitivos provenientes da ordem em que as evidências são analisadas, bem como a influência de variáveis comportamentais nos julgamentos (AHLAWAT, 1999; AHLAWAT; FOGARTY, 2003; ASARE, 1992; ASHTON; KENNEDY, 2002; DeFOND; RAGHUNANDAN; SUBRAMANYAM, 2002; SHELTON, 1999).

No entanto, apesar dos avanços observados em estudos comportamentais da área de Auditoria, principalmente quanto aos julgamentos de continuidade operacional (*going concern*), os processos cognitivos cerebrais envolvidos nestes julgamentos ainda não são explicados de maneira harmônica com o avanço da pesquisa científica na área contábil. Ainda não existem relatos sobre as áreas cerebrais ativadas ao longo da análise das evidências, muito menos acerca da sequência em que estas áreas são ativadas, ao passo que os papéis de trabalho são analisados para um julgamento de *going concern*. Ressalta-se também que achados dessa natureza estariam em conformidade com esforços recentes na busca por maior cientificidade para a Contabilidade, onde, segundo Dickhaut (2009) e Dickhaut *et al.* (2010), o cérebro seria a principal fonte dos princípios contábeis. Estas questões acabam por motivar o caráter exploratório desta tese, fomentando a busca por informações acerca do processo cognitivo cerebral em julgamentos de continuidade operacional.

Nesse sentido, diversos métodos podem ser utilizados para a análise da atividade cerebral de seres humanos e primatas não humanos, como: ressonância magnética funcional (fMRI), eletroencefalograma (EEG), tomografia por emissão de pósitrons (PET) e magnetoencefalografia. No entanto, esse estudo utilizou o método desenvolvido pelo laboratório EINA – Estudos em Inteligência Natural e Artificial, melhor detalhado no terceiro capítulo, que efetua o mapeamento cognitivo cerebral dos indivíduos a partir da coleta de dados com equipamento portátil de eletroencefalograma (EEG) e uso do *software* Enscer[®] para apresentação da atividade cognitiva programada no protocolo de pesquisa.

Nesse método, o banco de dados registra as atividades cognitivas e as associa aos dados provenientes dos eletrodos do EEG, que apresentam maior resolução temporal quando comparados aos dados coletados através dos outros métodos supracitados. A partir disso, o Mapa Cognitivo de Regressão (RCM) é calculado, onde as áreas cerebrais são associadas aos resultados obtidos na atividade cognitiva desempenhada, e os Mapas Fatoriais (FMs) são apresentados, evidenciando os padrões de processamento cerebral durante a execução da tarefa.

Sendo assim, esse estudo adaptou o protocolo experimental utilizado por Asare (1989), incluindo o mapeamento cognitivo cerebral ao teste da teoria de atualização de crenças (HOGARTH; EINHORN, 1992), em julgamentos de continuidade operacional, buscando

resposta para a seguinte questão de pesquisa: **até que ponto os padrões de mapeamento cerebral acompanham os padrões comportamentais, na avaliação sequencial de evidências para julgamentos de continuidade operacional?**

1.2 A TESE

Após a apresentação da contextualização e do problema de pesquisa desse estudo, estabelece-se a seguinte tese: o Mapeamento Cognitivo Cerebral identifica padrões peculiares aos auditores, quanto à associação entre as áreas ativadas no cérebro e os julgamentos de continuidade operacional.

1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO

Esse estudo empreende esforços em busca da cientificidade da contabilidade, conforme estabelece Dickhaut (2009), evidenciando o comportamento cerebral associado à avaliação de empresas para posterior julgamento acerca da continuidade operacional destas. Assumindo que os princípios contábeis apresentam as suas raízes no perfil biológico do ser humano, visto que a escrituração contábil, e sua sistematização através do método das partidas dobradas, representa a falta de capacidade cerebral para armazenar essas informações, o estudo apresenta associações existentes entre a modelagem comportamental dos julgamentos e as variações do estado fisiológico (cerebral) dos indivíduos.

Um dos objetivos a ser considerado nesse estudo exploratório é fornecer indícios acerca da normatização contábil a partir de fontes biológicas do ser humano, o que está diretamente voltado aos esforços empreendidos para o fornecimento de bases científicas para a contabilidade. Nesse sentido, as normas devem contemplar a aceitabilidade dos indivíduos e não contrapor as bases fisiológicas da percepção dos dados e informações por parte de preparadores e usuários das informações contábeis.

Toda normatização contábil deve apresentar estruturas que melhor representem a realidade econômica das companhias, a partir de uma perspectiva aceitável por parte dos seres humanos. Os julgamentos e decisões feitos por contadores, durante a preparação das demonstrações contábeis, e auditores, ao avaliar o atendimento às normas, bem como demais

evidências que representam riscos para a continuidade operacional do negócio, devem refletir os impactos das normas de contabilidade e auditoria.

O treinamento alinha a percepção acerca das informações avaliadas, considerando como corroborada a hipótese da norma representar as bases fisiológicas cerebrais dos indivíduos. Sem conhecer a norma, o cérebro deveria reagir igualmente, mas utilizando regras próprias ou adaptadas, pois o treinamento apenas condicionaria o conhecimento para a utilização de regras bem definidas durante a execução da tarefa.

Corroborando as premissas apresentadas, o objetivo principal desse estudo é explicar a extensão em que os padrões de mapeamento cerebral acompanham os padrões comportamentais de julgamentos de auditores e contadores, quando da avaliação de evidências para decisões de continuidade operacional (*going concern opinion*). Dessa forma, ao utilizar um protocolo comportamental para o delineamento do estudo, surgem alguns objetivos específicos a serem alcançados, como segue:

- a) Analisar as associações existentes entre os resultados comportamentais e os padrões de processamento cerebral dos indivíduos;
- b) Identificar diferenças sistemáticas na sensibilidade dos indivíduos para informações desfavoráveis e favoráveis;
- c) Avaliar o padrão de processamento cerebral dos indivíduos durante o julgamento de continuidade operacional;
- d) Verificar se os julgamentos de continuidade operacional estão associados à avaliação dos riscos e benefícios sociais da ação a ser implementada.

1.4 HIPÓTESES

Em congruência com os objetivos apresentados, as hipóteses da pesquisa foram classificadas em dois grupos: Comportamentais e Fisiológicas. Dessa forma, o primeiro grupo de hipóteses direciona a busca por evidências baseadas nos julgamentos, enquanto o segundo grupo considera os aspectos fisiológicos do comportamento dos indivíduos (auditores e contadores), encontrados no mapeamento cognitivo cerebral.

1.4.1 Hipóteses comportamentais

Alinhado à teoria de atualização de crenças, de Hogarth e Einhorn (1992), o primeiro bloco de hipóteses comportamentais (H_1) avalia o peso do ajustamento para os três blocos de evidências apresentados (informações da empresa e demonstrações financeiras; evidências favoráveis; e evidências desfavoráveis). Essas hipóteses permitem avaliar os níveis de sensibilidade dos indivíduos sobre evidências positivas (favoráveis) e negativas (desfavoráveis), conforme apresentado a seguir.

H_1 : Os indivíduos apresentam maior sensibilidade às evidências desfavoráveis, quando da revisão de suas estimativas iniciais.

H_{1A} : A primeira revisão das estimativas, após a análise do primeiro bloco de evidências (favoráveis), não é significativamente maior que a estimativa anterior.

H_{1B} : A segunda revisão das estimativas, após a análise do segundo bloco de evidências (desfavoráveis), é significativamente menor que a estimativa anterior.

O segundo bloco de hipóteses comportamentais (H_2) aponta para os impactos similares sofridos por auditores e contadores ao acessarem as evidências favoráveis e desfavoráveis disponíveis. Apesar dos auditores independentes possuírem uma responsabilidade profissional associada à avaliação da capacidade de manutenção da continuidade operacional da entidade auditada (NBC TA 570), os dois grupos (auditores e contadores) possuem formação básica em Contabilidade e Finanças. Essas características permitem que os indivíduos compreendam a situação econômico-financeira da companhia e sejam igualmente sensíveis às premissas da teoria de atualização de crenças.

H_2 : As evidências apresentadas produzem julgamentos de continuidade operacional similares, por parte dos Auditores e Contadores.

H_{2A} : Não existe diferença significativa entre os julgamentos dos Auditores e Contadores.

H_{2B} : Não existe diferença significativa entre os relatórios do auditor independente emitidos por Auditores e Contadores.

1.4.2 Hipóteses fisiológicas

Considerando a força da teoria de atualização de crenças na predição de julgamentos de continuidade operacional, através do processamento sequencial de evidências, destaca-se a avaliação subjetiva de k partes de evidências e a sensibilidade às evidências negativas (α) e positivas (β) como “caixas pretas” pouco exploradas na avaliação comportamental das decisões, conforme detalhamento apresentado no próximo capítulo. No entanto, buscando responder ao problema de pesquisa proposto, que leva em consideração as contribuições da neurociência à Contabilidade, de acordo com as tendências apresentadas por Basu e Waymire (2006), Dickhaut (2009) e Dickhaut *et al.* (2010), as hipóteses fisiológicas foram utilizadas para melhor análise dos resultados comportamentais desse estudo, fornecendo indícios de como essas “caixas pretas” são acessadas no raciocínio dos indivíduos.

Apesar de serem igualmente sensíveis às evidências apresentadas, conforme assumido nas hipóteses comportamentais desse estudo, auditores e contadores são diferentemente afetados pela complexidade destas evidências. Considerando as definições de Hogarth e Einhorn (1992), acerca da complexidade dos itens individuais das evidências a serem processados, os auditores apenas sentiriam os efeitos associados ao montante de informações contido em cada grupo de evidências, enquanto os contadores seriam afetados pelo mesmo motivo e pela falta de familiaridade com a tarefa.

A familiaridade com a tarefa executada minimiza o esforço cognitivo dos auditores, culminando com menor conflito na avaliação de riscos e benefícios associados às evidências, além de maior utilização do raciocínio algorítmico, responsável por decisões inconscientes. Os contadores experimentariam maior conflito no processo decisório, o que requer maior capacidade de processamento quântico cerebral, responsável pelo raciocínio consciente. Nesse contexto, para detecção e resolução dos conflitos durante a tarefa, os contadores deveriam apresentar ativação mais intensa dos neurônios do Córtex Cingulado Anterior, quando avaliados com o uso de fMRI, e apenas dois padrões de processamento cerebral, quanto avaliados os Mapas Fatoriais produzidos a partir do EEG (BOTVINICK; COHEN; CARTER, 2004; EGNER; DELANO; HIRSCH, 2007; FAN *et al.*, 2003; GEHRING; FENCSEK, 2001; ROCHA; ROCHA, 2011).

Dickhaut *et al.* (2010) afirmam que pesquisas sobre o funcionamento do cérebro, utilizando os métodos empregados na neuroeconomia, podem ser valiosas quanto à evidência da maneira com que os cérebros dos profissionais da área contábil conseguem resolver conflitos em diferentes decisões. Conforme apresentado no primeiro bloco de hipóteses fisiológicas abaixo, a especialização dos auditores garante a utilização de regras bem definidas na avaliação subjetiva de k partes de evidências e para o cálculo de benefícios e riscos na determinação da probabilidade de continuidade operacional da companhia auditada. Quanto aos contadores, como não especialistas, apresentariam maior esforço cognitivo e utilizariam raciocínio análogo (avaliações de empresas com outras finalidades) para avaliar a continuidade operacional da companhia auditada.

H₃: Auditores apresentam padrão homogêneo de processamento cerebral, enquanto os contadores evidenciam maior conflito (esforço cognitivo), durante a avaliação da continuidade operacional da companhia auditada.

H_{3A}: Auditores apresentam maior correlação entre os padrões de processamento cerebral, ao longo da avaliação.

H_{3B}: Os contadores evidenciam dois fatores (padrões) de processamento cerebral durante a execução da tarefa.

Dickhaut (2009) enfatiza o cérebro como a instituição contábil original, em estudo publicado na revista *The Accounting Review*, reforçando a hipótese de Basu e Waymire (2006). O autor propõe que a sociedade vem desenvolvendo várias instituições (agrupamento de regras e normas que organizam a interação humana) artificiais que apresentam propriedades similares às do cérebro para atender às demandas dos ambientes complexos. Nesse sentido, o cérebro é visto como a instituição contábil original, em que a complexidade das transações faz com que o mesmo necessite de ajuda externa para o armazenamento e recuperação desse volume exacerbado de dados.

Segundo a hipótese de Basu e Waymire (2006), a contabilidade gera confiança e reciprocidade, fatores desencadeadores de cooperação entre as partes envolvidas em transações econômicas. Enquanto isso, Dickhaut *et al.* (2010) afirmam que a auditoria

independente é percebida como uma garantia de confiabilidade das informações contábeis apresentadas, sobretudo pela sustentação da interação social e econômica provocada pelo risco da ocorrência de “punições altruísticas”, que podem estar contidas nos relatórios do auditor independente.

Baseado na hipótese levantada por Dickhaut *et al.* (2010), de que pode existir associação entre o pressuposto de continuidade operacional e o desejo informacional do cérebro acerca das capacidades de terceiros, associada às hipóteses de Basu e Waymire (2006) e Dickhaut (2009), o segundo bloco de hipóteses fisiológicas desse estudo considera que a avaliação de riscos e benefícios sociais da ação a ser implementada podem fundamentar os julgamentos acerca da continuidade operacional das companhias.

O cérebro processa tais avaliações de risco e benefício no espaço de decisão social (EDS), encarregado de identificar necessidades e motivações atreladas ao relacionamento do indivíduo com o grupo social de seu convívio. Portanto, buscando a geração de confiança e reciprocidade, os julgamentos de continuidade operacional seriam fundamentados através da ativação do córtex pré-frontal medial, sulco temporal superior, junção temporo-parietal e o polo temporal, áreas cerebrais ativadas na avaliação das possíveis intenções atribuídas a terceiros (ROCHA; ROCHA, 2011; SINGER, 2009).

H₄: A avaliação de riscos e benefícios no julgamento acerca da continuidade operacional da companhia auditada é processada no espaço de decisão social (EDS).

H_{4A}: Auditores e contadores maximizam (minimizam) a probabilidade de continuidade operacional de acordo com a percepção de benefício (risco), na perspectiva do espaço de decisão social (EDS).

H_{4B}: Auditores e contadores escolhem o tipo de relatório do auditor independente de acordo com a percepção de benefício (risco), na perspectiva do espaço de decisão social (EDS).

1.5 RELEVÂNCIA E LIMITAÇÕES

Conforme destacado anteriormente, este estudo explora nova agenda de pesquisa que desperta o interesse da comunidade científica, haja vista as abordagens nas mais diversas áreas do conhecimento. No entanto, em contabilidade, as pesquisas utilizando bases da neurociência cognitiva ainda são pouco exploradas e proporcionam oportunidades para testes da hipótese levantada por Dickhaut (2009), que estabelece o cérebro como instituição contábil original.

Levando em consideração os argumentos já apresentados, ao considerar a hipótese de Dickhaut (2009), os resultados desse estudo contribuem com a evidenciação de padrões ainda não observados acerca do processamento cerebral de contadores e auditores, além de seus correlatos comportamentais, em julgamentos acerca da continuidade operacional das empresas. O método utilizado proporciona a elaboração de banco de dados susceptível a novos testes empíricos, garantindo a falseabilidade das hipóteses levantadas e a busca por novas evidências acerca das bases neurofisiológicas da contabilidade, além de fornecer evidências para a busca de estratégias instrucionais e práticas que mitiguem a ocorrência de erros em decisões dessa natureza.

Nesse contexto, destaca-se a contribuição dada pela neurociência à educação. A compreensão do processo cognitivo do ser humano pelo mapeamento da atividade cerebral aparece como referência de suma importância para o desempenho do plano instrucional. A ativação de determinadas áreas cerebrais na execução de tarefas, sejam elas vinculadas às habilidades motoras ou cognitivas, fornece pistas para a formatação de cursos que explorem e potencializem estas áreas, culminando com a efetividade do processo instrucional.

Com isso, observa-se a existência de lacunas na formação dos profissionais da área contábil, sobretudo aquelas existentes pelo desconhecimento acerca das formas mais eficientes para a transmissão de determinados conhecimentos. Assim, o estudo de possíveis vieses cognitivos existentes em decisões relevantes, associados aos correlatos cerebrais, e das formas de mitigar o risco de ocorrência destes, possibilitariam maior qualidade no treinamento dessas habilidades/ competências. Então, adaptar o plano instrucional ao padrão de processamento cerebral do público-alvo funcionaria como uma maneira de tornar eficaz o processo de ensino-aprendizado.

Além dos pontos abordados, considera-se que a tomada de decisão é recorrente entre as atividades executadas por profissionais da área contábil, sobretudo naquelas executadas por auditores independentes. Estes que são profissionais responsáveis por garantir a qualidade das informações contábeis disponibilizadas ao público interessado, o que configura um papel de suma importância no mercado, bem como entre os demais profissionais da área contábil. Destaca-se também, de forma tempestiva, a relevância das decisões dos auditores independentes nesses novos ciclos de crescimento econômico mundial e Brasileiro, mais especificamente.

Quanto às limitações do estudo, estas residem na extensão do protocolo comportamental, bem como na técnica de mapeamento cerebral utilizada. Com relação ao protocolo experimental, esse permitiu aferir o comportamento de auditores e contadores em situação que envolve o julgamento de continuidade operacional. Apesar da consideração da teoria de atualização de crenças, de Hogarth e Einhorn (1992), uma única situação apresenta visão limitada dos achados, o que permitiria a generalização dos mesmos apenas para essa categoria de julgamento.

A técnica utilizada para o mapeamento cerebral foi a eletroencefalografia (EEG), que apresenta forte aplicabilidade na coleta de dados em estudos de natureza prática (MASSAD, 2008; ROCHA et al., 2005). Apesar disso, uma relevante limitação associada ao uso do EEG é o fornecimento de medidas eletrofisiológicas com baixa resolução espacial, em comparação com métodos mais modernos, como fMRI e PET. No entanto, para estudos dessa natureza, a maior resolução temporal do EEG apresenta vantagens que compensam os benefícios da resolução espacial, evidenciando aspectos da atividade cerebral dos indivíduos no momento exato em que acessam determinada informação.

2. PLATAFORMA TEÓRICA

Esse capítulo apresenta o embasamento teórico necessário à compreensão dos achados comportamentais e fisiológicos do estudo. Para isso, o capítulo segue organizado em seis tópicos principais: (a) informações contábeis e auditoria independente (aqui aparece uma contextualização acerca da relevância da auditoria independente, sobretudo quanto à avaliação de continuidade operacional das entidades); (b) estudos comportamentais em auditoria (onde são apresentadas pesquisas comportamentais na área contábil, principalmente em auditoria e voltadas ao julgamento de *going concern*); (c) heurística da ancoragem e ajustamento (aqui foram destacadas as características dessa teoria, bem como as adaptações oriundas do modelo de ajustamento de crenças); (d) o cérebro (nesse tópico, a estrutura cerebral dos seres humanos é apresentada, ressaltando os correlatos comportamentais das áreas do córtex cerebral); (e) o cérebro como um sistema inteligente de processamento distribuído (em que as bases neuroeconômicas para a tomada de decisões são apresentadas); e (f) *neuroaccounting* (tópico que destaca as pesquisas iniciais acerca dos correlatos cerebrais de julgamentos e decisões contábeis).

2.1 INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E AUDITORIA INDEPENDENTE

Em Auditoria, o conceito de verificabilidade é associado à disponibilidade de evidências que confirmem a validade da informação considerada. Ressaltando a verificabilidade, e o julgamento profissional na auditoria de demonstrações contábeis, Boynton, Johnson e Kell (2002, p. 68) chamam a atenção para situações enfrentadas por auditores independentes, quando da execução de seus trabalhos. A Auditoria exige julgamentos dos auditores na busca de bases razoáveis para a emissão de pareceres acerca da adequação das demonstrações contábeis, onde são avaliadas a validade e a propriedade dos tratamentos contábeis dispensados a transações e aos saldos das contas contábeis. Dessa forma, a existência de evidências pouco objetivas, principalmente quanto às estimativas, faz com que os auditores garantam a razoabilidade destas, diferente da garantia de exatidão, e assegurem a premissa de verificabilidade (BOYNTON; JOHNSON; KELL, 2002, p. 68).

De acordo com Watts e Zimmerman (1986), a auditoria independente e a contabilidade são relacionadas na teoria dos contratos, sendo a auditoria uma das formas de monitoramento destes

contratos. Com isso, quatro condições podem ser responsáveis pela necessidade de auditoria independente para as demonstrações contábeis: (a) o conflito de interesses entre a administração e os usuários das demonstrações contábeis; (b) as relevantes consequências econômicas das informações contábeis divulgadas; (c) a complexidade existente na preparação das demonstrações contábeis; e (d) a distância entre os usuários externos e os registros contábeis originais. Dessa forma, como o efetivo uso da contabilidade nos contratos requer monitoramento, é cada vez maior a demanda por serviços de auditoria, visto que o relatório do auditor oferece credibilidade para a informação contábil disponibilizada (BOYNTON; JOHNSON; KELL, 2002, p. 68-69; MARTINEZ, 1998).

O papel desenvolvido pela auditoria e a contabilidade, no contexto da teoria da agência, faz com que estas validem e preservem as relações contratuais na firma. Para Martinez (1998), os relatórios contábeis e os pareceres de auditoria são os meios pelos quais as partes contratantes mensuram, monitoram e executam os objetivos contratuais. Segundo o autor, uma teoria da auditoria, baseada em modelos de *agency*, presta-se especialmente a explicar sua existência e a necessidade de auditoria. Porém, esse modelo não define exatamente o que deverá ser feito, preocupando-se exclusivamente em justificar sua existência.

De acordo com Watts e Zimmerman (1986), a probabilidade de descoberta de uma violação pela auditoria está associada a sua competência e a quantidade de informações designadas a ela, bem como a probabilidade de divulgação da violação aparece vinculada ao nível de independência do auditor. Neste sentido, os autores afirmam que o mercado só se convencerá da independência e competência dos auditores se os mesmos tiverem algo a perder, caso não reportem alguma violação.

Para Jennings (2004), ao executar as suas atividades de forma deficiente, as empresas de auditoria acabam traçando problemas que colaboram com os gestores na manipulação de resultados. Então, Watts e Zimmerman (1986) destacam que a reputação aumenta a demanda por serviços de auditoria, pois o mercado atribui maior probabilidade de reportar uma violação. Caso seja identificada uma independência menor do que a esperada, por parte das empresas de auditoria, o valor presente destes serviços é reduzido. De acordo com estes autores, alguns mecanismos podem ser utilizados para aumentar a reputação da auditoria,

como: sociedades profissionais; forma organizacional da firma de auditoria; tamanho da firma de auditoria; e a especialização no ramo de atividade.

2.1.1 Auditoria e continuidade operacional

Conforme observado anteriormente, a reputação da auditoria independente é de suma importância para o mercado. O conteúdo do parecer de auditoria acaba por atestar ou não a qualidade das informações contábeis apresentadas, além de evidenciar aspectos acerca da continuidade operacional das companhias auditadas. Nesse sentido, o presente estudo enfatiza a evidenciação de incertezas significativas sobre a capacidade de continuidade operacional das atividades da entidade auditada.

A continuidade operacional é uma premissa básica para a elaboração das demonstrações contábeis, assumindo que a entidade está em atividade e manter-se-á operando por um futuro previsível. Refletindo as normas internacionais de contabilidade, o pronunciamento conceitual básico (CPC 00), editado pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC), enfatiza que as demonstrações contábeis não elaboradas sob essa premissa devem utilizar bases diferentes para a sua elaboração, além de evidenciar essas bases.

A emissão do parecer de auditoria advém dos procedimentos normais, aplicados durante as fases de planejamento, coleta de evidências e conclusão da auditoria. A avaliação da continuidade operacional da entidade auditada também se dá com base nesses procedimentos, quando existe dúvida substancial sobre a pressuposição de continuidade operacional, relacionada à incapacidade de liquidação das obrigações no vencimento, sem que tenha que liquidar ativos de forma substancial, reescalonar dívidas, reestruturar operações por conta de forças externas ou tomar medidas similares (BOYNTON; JOHNSON; KELL, 2002, p. 799).

Para Arens, Elder e Beasley (2005, p. 52), a existência de um ou mais dos fatores a seguir pode causar incertezas sobre a continuidade operacional de uma companhia: (a) Prejuízos operacionais recorrentes ou deficiências no capital de giro; (b) Inabilidade de pagamento das dívidas no vencimento; (c) Perda de principal cliente, a ocorrência de catástrofes não seguradas, como abalos sísmicos ou inundações, ou dificuldades incomuns no trabalho; (d)

Processos legais, legislação, ou assuntos similares que tenham ocorridos e ponham em risco a habilidade da entidade de operar.

Com base nas situações supracitadas, o auditor deve evidenciar a possibilidade da companhia auditada não estar hábil para continuar em operação, ou honrar os seus compromissos por um período aceitável. Nesse caso, o período aceitável não poderia exceder o exercício social seguinte (ARENS; ELDER; BEASLEY, 2005, p. 52).

No Brasil, a norma de auditoria que trata da responsabilidade do auditor independente quanto ao pressuposto de continuidade operacional é a NBC TA 570. Essa norma, advinda da norma internacional de auditoria (ISA 570), passou a vigorar no ano de 2010, quando os responsáveis por auditorias de demonstrações contábeis tiveram que ajustar as suas práticas para a devida adequação às normas internacionais.

A NBC TA 570 imputa ao auditor independente a responsabilidade pela avaliação da capacidade da entidade de manter sua continuidade operacional. De acordo com a norma, o auditor deve obter evidência de auditoria suficiente quanto ao uso do pressuposto de continuidade operacional na elaboração e apresentação das demonstrações contábeis. Para isso, são apresentados alguns exemplos de eventos ou condições que, de forma individual ou coletiva, levantem dúvida significativa quanto ao pressuposto de continuidade operacional, conforme pode ser observado no Quadro 1. Por fim, o auditor ainda deve apresentar uma conclusão acerca da existência de incerteza significativa com relação à continuidade operacional da entidade auditada.

Quadro 1 – Eventos e condições, apresentados na NBC TA 570, que levantam dúvida significativa quanto ao pressuposto de continuidade operacional.

Financeiro	Operacional	Outros
Patrimônio líquido negativo (passivo a descoberto);	Intenções da administração de liquidar a entidade ou interromper as operações;	Descumprimento de exigências de capital, incluindo outras exigências legais;
Empréstimos com prazo fixo, próximos do vencimento, sem previsões realistas de renovação ou liquidação; ou utilização excessiva de empréstimos de curto prazo para financiar ativos de longo prazo;	Perda de pessoal chave da administração sem reposição;	Processos legais ou regulatórios pendentes contra a entidade que podem, no caso de perda, resultar em indenização que a entidade provavelmente não terá capacidade de saldar;
Indicações de retirada de suporte financeiro por credores;	Perda de mercado importante, clientes importantes, franquia, licença, ou principais fornecedores;	Mudanças de legislação, regulamentação ou política governamental, que supostamente afetam a entidade

		de maneira adversa;
Fluxos de caixa operacionais negativos indicados por demonstrações contábeis históricas ou prospectivas;	Dificuldades na manutenção de mão-de-obra;	Catástrofe não segurada ou segurada por valor inferior, quando de sua ocorrência.
Principais índices financeiros adversos;	Falta de suprimentos importantes;	
Prejuízos operacionais significativos ou deterioração significativa do valor dos ativos usados para gerar fluxos de caixa;	Surgimento de concorrente altamente competitivo.	
Atraso ou suspensão de dividendos;		
Incapacidade de pagar credores nas datas de vencimento;		
Incapacidade de cumprir com os termos contratuais de empréstimo;		
Mudança nas condições de pagamento a fornecedores, de compras a prazo para pagamento à vista;		
Incapacidade de obter financiamento para o desenvolvimento de novos produtos essenciais ou outros investimentos essenciais.		

De acordo com a NBC TA 570, antes da emissão do parecer, a conclusão do auditor independente deve considerar alguns aspectos das demonstrações contábeis. Caso a companhia faça o uso adequado do pressuposto de continuidade operacional e exista incerteza significativa sobre a sua continuidade operacional, o auditor deve emitir parecer sem ressalvas e incluir um parágrafo de ênfase. Caso a companhia auditada não faça a devida divulgação nas demonstrações contábeis, o auditor deve emitir parecer com ressalva ou opinião adversa.

Alguns estudos empíricos relatam a reação do mercado quanto às opiniões dos auditores acerca da continuidade operacional das entidades, bem como questionam a capacidade desses profissionais quanto à previsão de insolvência das companhias. No mercado norte-americano, resultados distintos são observados, como os encontrados por Kausar, Taffler e Tan (2009) e por Ogneva e Subramanyam (2007), onde apenas os primeiros observaram a anomalia de mercado. A estabilidade trabalhista dos auditores também foi testada quanto à qualidade da auditoria em opiniões acerca da continuidade operacional, associação que não pôde ser corroborada no estudo de Knechel e Vanstraelen (2007).

Apesar do vínculo existente entre o mercado e as informações contábeis, sobretudo aquelas oriundas de pareceres de auditoria, o próximo tópico apresentará um conjunto de pesquisas que tem o estudo dos julgamentos de auditores como objetivo. Observa-se que os estudos a

seguir apresentam os julgamentos sob a perspectiva comportamental, sendo que a maior ênfase é dada aos estudos que envolvem experimentos com situações de continuidade operacional das companhias auditadas.

2.2 ESTUDOS COMPORTAMENTAIS EM AUDITORIA

Ainda na década de 1980, foram publicados estudos que levantavam e discutiam pesquisas com abordagem comportamental na área de auditoria (JOHNSON; JAMAL; BERRYMAN, 1989; SHANTEU, 1989), o que funciona como evidência de produção acadêmica considerável. Estudos mais recentes completam a avaliação destas publicações (SOLOMON; TROTMAN, 2003; KOCH; WÜSTEMANN, 2008), sobretudo institucionalizando os estudos em auditoria como os de maior volume. Nesse caso, empreendendo um levantamento dos artigos de grande impacto em *Behavioral Accounting*, Reckers e Solomon (2005) observaram que a maior parte destes estudos aborda julgamentos e decisões de auditoria (42%), seguido dos estudos de contabilidade financeira (25%) e contabilidade gerencial (17%).

Com relação às pesquisas que abordam a ocorrência de vieses em auditoria, Koch e Wüstemann (2008) destacam a existência de duas abordagens: (a) pesquisas de vieses baseadas na Psicologia; e (b) pesquisas de vieses baseadas na Economia. Segundo os autores, a escolha por tais metodologias é determinada pela abordagem utilizada: (a) Economia: pesquisas documentais e analíticas; e (b) Psicologia: pesquisas experimentais. Os autores ainda chamam a atenção para a integração entre as duas abordagens, ressaltando assim o surgimento dos estudos em *Behavioral Economics*.

No entanto, conforme apresentado até então, as pesquisas vêm tentando evidenciar os processos cognitivos dos auditores por meio da mensuração de medidas comportamentais (ações visíveis e observáveis) e de auto-relato (relato próprio acerca de variáveis cognitivas e interpessoais), através de questionários e escalas. Quanto às medidas fisiológicas, os estudos ainda não as exploraram com a finalidade de buscar evidências mais acuradas acerca dos processos mentais dos auditores. Nesse caso, observa-se o estudo das bases biológicas da cognição como uma alternativa. Sternberg (2008) apresenta a neurociência cognitiva como o campo de estudo responsável por vincular o cérebro e outros aspectos do sistema nervoso ao

processamento cognitivo e ao comportamento dos indivíduos, conforme observado em estudos de diversas áreas do conhecimento.

2.2.1 Julgamentos de continuidade operacional (*Going Concern*)

Entre as pesquisas, que abordam julgamentos de continuidade operacional, destaca-se o estudo de Lehmann e Norman (2006), por evidenciar a percepção dos auditores (representação do problema). Os resultados encontrados apontam para uma representação de problemas mais concisa por parte de auditores experientes, quando comparados com os novatos. Os resultados também mostraram que alguns tipos de conceitos listados na representação do problema são associados com o julgamento, desconsiderando o nível de experiência.

Para Lehmann e Norman (2006), o estudo apresenta diversas contribuições, como a compreensão das diferenças na representação de problemas em diferentes níveis de experiência (novatos, intermediários e experientes), o que proporciona conhecimento acerca do processo de mudança das representações com o desenvolvimento ou mudanças da experiência. As autoras ainda afirmam que os achados do estudo podem ajudar no desenvolvimento de abordagens de ensino para a análise das condições financeiras de companhias, além de contribuir no desenvolvimento profissional para aqueles menos experientes.

O estudo de Vanstraelen (1999) buscou evidências empíricas de fatores *ex ante* relacionados aos *trade-offs* que um auditor se depara quando tem que decidir acerca da evidenciação de incertezas sobre a continuidade operacional em seu parecer. Os resultados do estudo confirmaram a crença de que a decisão do auditor acerca da continuidade operacional não é apenas uma questão de competência, mas também está vinculado ao quão independente é a atuação desse profissional. Assim, os autores apontaram a perda recente de cliente como um fator moderador, que atuou de forma significativa nos achados.

Para os auditores da Bélgica, local do estudo de Vanstraelen (1999), a existência de obrigação legal para se referir ao relatório do Conselho de Administração, no relatório de auditoria, parece influenciar significativamente o comportamento de comunicação destes profissionais.

A divulgação da má notícia sobre a situação de uma empresa, por parte do Conselho de Administração, diminui os conflitos de interesses que possam existir entre o Conselho e o auditor. Entretanto, nenhuma evidência foi encontrada para justificar o medo de um efeito "profecia auto-realizável". De acordo com o argumento da "profecia auto-realizável", um parecer de auditoria que aponta para a incerteza de continuidade operacional pode realmente trazer preocupação acerca da solvência do cliente, devido ao seu impacto sobre atuais e potenciais investidores, credores, fornecedores e clientes. Para Vanstraelen (1999), ao alertar, o auditor poderia ser a causa da próxima falência.

Ao buscar evidências, acerca do processo decisório dos auditores, Asare (1992) amplia pesquisas anteriores, ao analisar se os efeitos de ordem (disposição das informações apresentadas) ocorrem nas decisões de continuidade operacional, e se estes efeitos propiciam escolhas de diferentes tipos de parecer de auditoria. A hipótese levantada nesse estudo é de que o processamento sequencial de evidências leva ao efeito recente (*recency effect*) em julgamentos de continuidade operacional. Esses efeitos deveriam levar os auditores que avaliam informações contrárias à hipótese de continuidade operacional (*contrary information*), seguidas por informações favoráveis à hipótese de continuidade operacional (*mitigating factors*), a emitirem maior número de opiniões a favor da continuidade operacional do que aqueles que avaliam a mesma evidência em ordem reversa.

Asare (1992) afirma que os achados suportam a existência do efeito recente (*recency effect*), tanto na revisão de crenças (*belief revision*), quanto nas escolhas dos pareceres de auditoria. Os auditores que participaram do experimento e avaliaram informações contrárias à hipótese de continuidade (*contrary information*), seguidas por fatores de mitigação (*mitigating factors*), emitiram maior número de opiniões a favor da continuidade operacional do que aqueles que avaliaram a mesma evidência em ordem reversa. Então, o autor enfatiza que a estrutura da hipótese (*hypothesis frame*) não afeta a existência do efeito recente.

O efeito recente, em pesquisas que estudam o julgamento de continuidade operacional, também aparece no estudo de Ashton e Kennedy (2002), este examina o uso da auto-revisão para neutralizar o viés provocado por esse efeito. Segundo os autores, o efeito recente é encontrado em julgamentos de continuidade operacional de auditores de *staff*, sendo eliminado com sucesso pelo uso de uma técnica simples de auto-revisão. Ashton e Kennedy

(2002) ainda ressaltam que esta técnica seria “extremamente fácil” de ser adotada na prática de auditoria, fazendo com que os auditores que fazem auto-revisão também sejam menos propensos a fazer escolhas de pareceres inconsistentes com os seus julgamentos de *going concern*.

Segundo Ashton e Kennedy (2002), os resultados encontrados são importantes porque os julgamentos dos auditores de *staff* frequentemente determinam o tipo e a extensão de documentação nos papéis de trabalho e funcionam como entrada preliminar para os julgamentos e escolhas dos auditores seniores. Se o julgamento dos auditores de *staff* são afetados pelo efeito recente, o impacto deste viés deve ser encerrado nos julgamentos e escolhas finais dos auditores seniores.

De forma complementar, o estudo de Shelton (1999) aponta que a experiência reduz a influência da informação relevante no julgamento do auditor. Para a autora, auditores mais experientes (sócios e gerentes), quando fazem julgamentos acerca da continuidade operacional das empresas (*going concern*), não são influenciados pela presença de informação irrelevante. Este estudo também destaca que auditores menos experientes são influenciados pela presença de informações irrelevantes quanto à continuidade operacional das companhias auditadas.

A autora afirma que os resultados do estudo não podem ser explicados por diferenças na percepção dos auditores experientes e menos experientes sobre a relevância (irrelevância) da informação apresentada. Shelton (1999) também ressalta que o efeito diluição (quando a presença de informações irrelevantes reduz o impacto das informações relevantes) diminui com a experiência, o que é consistente com estudos anteriores, demonstrando que estruturas de conhecimento desenvolvidas através da experiência suavizam o impacto da evidência irrelevante no julgamento dos auditores.

Em mais uma pesquisa comportamental, Choo (1996) mensurou três dimensões do conteúdo de conhecimento dos auditores: (a) *Knowledge distinctiveness* – existência de ações ou eventos atípicos em um roteiro específico; (b) *Knowledge abstractness* – existência de ações e eventos gerais em um roteiro específico; e (c) *Knowledge contingency* – referente à extensão com que um roteiro é representado por uma sequência hierárquica, em forma de árvore, de

ações e eventos contingentes, usando uma abordagem de roteiro cognitivo sugerida pelo próprio Choo em 1989, vinculados ao desempenho do julgamento destes auditores quanto à continuidade operacional. Os resultados encontrados mostram que o conteúdo de conhecimento dos auditores, em uma atividade de continuidade operacional, diferencia-se pela existência de níveis diferentes de conhecimento, abstração e incerteza para a tarefa. Essas diferenças de conhecimento, que produzem desempenhos distintos, podem ser observadas por roteiros cognitivos dos auditores desenvolvidos por meio de exposição repetida à tarefa. Adicionalmente, os resultados sugerem que a análise discriminante múltipla deve ser uma ferramenta para vincular conhecimento do auditor e desempenho do julgamento.

Choo (1996) ainda afirma que a exposição repetida, definida como o número de vezes em que um auditor tem executado determinada tarefa, pode ser uma *proxy* alternativa promissora para a expertise dos auditores numa tarefa de *going concern*. O experimento do Choo (1996) foi repetido com uma amostra composta por 27 auditores, onde a função discriminante derivada no experimento principal estava bem ajustada aos dados. Quanto ao resultado geral desse estudo, Choo (1996) ressalta que o mesmo contribui para a literatura de julgamento dos auditores ao proporcionar evidência empírica e *insights* de como o conteúdo de conhecimentos dos auditores, baseados em roteiro de *going concern*, são vinculados ao desempenho no julgamento.

Chung e Monroe (2001), estudando os efeitos do gênero e da complexidade da atividade na precisão dos julgamentos de auditores, conduziram um experimento onde foram manipulados o número e a consistência das dicas para criar condições de maior ou menor complexidade, tendo os participantes julgado se um estoque estava justamente apresentado. Os resultados do estudo corroboraram a hipótese da existência de interação significativa entre gênero e complexidade na precisão de um julgamento de auditoria, apontando para uma associação entre o gênero feminino e decisões mais precisas em tarefas complexas, conforme resultados já encontrados em estudos de psicologia cognitiva e marketing.

Arnold *et al.* (2000) destacam que o modelo de atualização de crença prediz que sempre existirão efeitos recente nas decisões complexas (desconsiderando a experiência). Assim, a complexidade é definida no modelo como uma função da familiaridade da tarefa e da carga da informação. Os estudos anteriores, acerca da experiência e vieses em contabilidade, focaram

na variação da familiaridade nas atividades, tendo encontrado que as atividades familiares podem mitigar vieses de ordem (efeito recente).

Com isso, Arnold *et al.* (2000) enfatizam que a complexidade foi operacionalizada no estudo por meio de carga densa de informações (uma condição mais consistente com ambientes profissionais contábeis), enquanto mantém um alto nível de familiaridade da tarefa na condução de dois experimentos. O primeiro experimento foi uma decisão de continuidade operacional (*going concern*), utilizando sócios e gerentes altamente experientes, enquanto o segundo experimento foi conduzido sob ambiente de insolvência, com 87 profissionais experientes em insolvência. Segundo Arnold *et al.* (2000), os resultados de seus estudos indicaram que a experiência não mitiga vieses de ordem sob condições de carga densa de informações.

Em mais uma variação dos estudos acerca dos julgamentos de continuidade operacional, Defond, Raghunandan e Subramanyam (2002) analisaram o impacto da prestação de serviços de consultoria na independência das empresas de auditoria e em opiniões de continuidade operacional. Os resultados não apresentaram associação significativa entre os honorários de serviços de consultoria e a enfraquecida independência do auditor, sendo esta independência substituída pela propensão dos auditores emitirem opiniões de continuidade operacional. Os autores também não encontraram associação entre as opiniões e os honorários totais recebidos, não existindo também associação com os honorários de serviços de auditoria.

Os achados dos autores são robustos no controle de honorários inesperados, contribuindo para o controle da endogeneidade entre as variáveis e para diversas especificações de desenhos de pesquisa alternativos. Defond, Raghunandan e Subramanyam (2002) afirmam que os resultados do estudo foram consistentes com os incentivos baseados no mercado, tais como a perda de reputação e custos de litígio, dominando os benefícios esperados por uma comprometedora independência do auditor.

Conforme outros estudos comportamentais, acerca do julgamento de *going concern*, Ahlawat (1999) afirma que o processamento sequencial de evidências pode levar à ocorrência do efeito recente, potencial viés no julgamento. Esse estudo buscou ampliar a literatura acerca do efeito recente através da avaliação da potencial influência moderadora do trabalho em grupo: se a

tomada de decisões em grupo modera o rigor do efeito recente, destacado por Hogarth e Einhorn (1992), e se o processamento em grupo influencia a precisão e a confiança na memória por evidência. Auditores experientes, das seis maiores empresas de auditoria do planeta (Big-6), fizeram julgamentos individuais ou em grupo. Estes foram aleatoriamente alocados nos níveis um ou dois da ordem de apresentação de evidências.

De acordo com Ahlawat (1999), após participarem da tarefa de julgamento, os auditores completaram dois testes de reconhecimento de evidências. O autor ainda destaca que o efeito recente pôde ser observado apenas individualmente, visto que os julgamentos em grupo não foram afetados. Os efeitos de ordem não foram traduzidos em escolhas diferentes de pareceres de auditoria, além de não persistirem nas memórias dos indivíduos e dos grupos. Ahlawat (1999) conclui que a memória de grupos foi mais precisa do que a memória individual, além dos grupos apresentarem maior confiança. A confiança em memórias precisas foi maior do que nas imprecisas.

Reforçando os achados do estudo anterior, Ahlawat e Fogarty (2003) apontam que os vieses nos julgamentos dos auditores podem ser ocasionados pelo estudo de decisões individuais. Com isso, estes autores avaliaram os atributos das tomadas de decisões de grupos de auditores, comparando com as decisões individuais. Como resultado, Ahlawat e Fogarty (2003) encontraram que o efeito recente afeta os julgamentos individuais dos auditores, mas as respostas dos julgamentos em grupo foram menos extremas e apresentaram maior confiança, o que faz com que o efeito recente não apresente influência significativa nos julgamentos em grupo.

Dessa forma, observa-se que os treinamentos aos quais os auditores são submetidos permitem o desenvolvimento de forma homogênea de raciocínio, para a conclusão de tarefas específicas, como o julgamento de continuidade operacional. Nesse caso, o pleno conhecimento acerca da norma de auditoria (NBC TA 570) proporciona aos auditores percepção diferenciada acerca das evidências que representem risco à continuidade da companhia, quando comparados aos contadores, durante o acesso às evidências disponíveis.

Numa abordagem neurofisiológica, partindo da hipótese de Dickhaut (2009), destaca-se que a norma NBC TA 570 reflete o comportamento cerebral do ser humano. Com isso, qualquer ser

humano deveria apresentar percepções similares acerca das informações que levantam dúvida significativa acerca do pressuposto da continuidade operacional. No entanto, a diferença entre o comportamento cerebral de auditores e contadores estaria associada à percepção reforçada através do treinamento.

2.3 HEURÍSTICA DA ANCORAGEM E AJUSTAMENTO

Nesse tópico, serão apresentadas as bases teóricas comportamentais do estudo, enfatizando duas teorias da Psicologia Cognitiva: a Heurística da Ancoragem e Ajustamento; e a Teoria de Atualização de Crenças. Dessa forma, observa-se a existência de respostas pouco ortodoxas quanto à modelagem das decisões dos indivíduos, diferente dos julgamentos matematicamente corretos caracterizados pelas teorias estatísticas, principalmente a teoria de probabilidade bayesiana.

Tversky e Kahneman (1974) definem heurísticas como regras simplificadoras do processo decisório. Assim, as pessoas confiam em um número limitado de princípios heurísticos que reduzem as tarefas complexas de avaliar probabilidades e predizer valores para simples operações de julgamento. Os autores ainda enfatizam que as heurísticas apresentam grande utilidade na tomada de decisão, apesar de poderem conduzir a erros severos e sistemáticos.

De acordo com Tonetto *et al.* (2006), são três as heurísticas utilizadas em julgamentos sob condições de incerteza: (a) ancoragem e ajustamento (comumente utilizada em predições numéricas, quando um valor inicial está disponível); (b) disponibilidade de instâncias ou cenários (utilizada para acessar a frequência de uma classe ou a plausibilidade de um desenvolvimento particular); e (c) representatividade (utilizada no julgamento da probabilidade de um evento ou objeto “A” pertencer à classe ou processo “B”) (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974).

Vale ressaltar que as heurísticas aqui apresentadas priorizam as clássicas definições de Tversky e Kahneman (1974), visto que Kahneman (2003) excluiu a ancoragem do conceito de heurística. Tonetto *et al.* (2006) enfatizam que o conceito de heurística passou a ser apresentado como a substituição de atributos, no processo decisório, de forma que elementos omissos ou faltantes sejam substituídos por outros que sejam de domínio prévio das pessoas.

Tversky e Kahneman (1974, p. 1128) ressaltaram que, em muitas situações, as pessoas fazem estimativas partindo de um valor inicial que é ajustado para a produção da resposta final. O valor inicial, ou ponto de partida, pode ser sugerido pela formulação do problema ou pode ser o resultado de um cálculo parcial. No mesmo caso, ajustamentos são tipicamente insuficientes. Isto é, diferentes pontos de partida produzem diferentes estimativas que são enviesadas em direção aos valores iniciais. Tal fenômeno é chamado de ancoragem (SLOVIC; LICHTENSTEIN; 1971 *APUD* TVERSKY; KAHNEMAN, 1974, p. 1128).

Em estudo que aprofunda os aspectos da heurística da ancoragem e ajustamento, Hogarth e Einhorn (1992) desenvolveram o modelo de atualização de crenças com a intenção de melhor explicar a codificação e o processamento das evidências. De acordo com Kahle, Pinsky e Pennington (2005), desde 1988, pesquisas contábeis corroboram a validade do uso deste modelo para a explicação da revisão de crenças, em detrimento do clássico Teorema de Bayes.

2.3.1 Teoria de Atualização de Crenças

Conforme destacado anteriormente, a teoria de atualização de crenças leva em consideração os efeitos associados à ordem com que as informações são apresentadas aos indivíduos. Para isso, Hogarth e Einhorn (1992) ressaltam o exame da interação entre as características das tarefas executadas e as estratégias de processamento de informações.

Quanto às variáveis inerentes à execução das tarefas, três foram consideradas na formação do modelo científico para a teoria de atualização de crenças. Uma dessas variáveis é a complexidade dos itens individuais das evidências a serem processadas, quando a complexidade figura como uma função do montante de informações de cada parte das evidências que precisam ser processadas, assim como da falta de familiaridade com a tarefa. Hogarth e Einhorn (1992) ressaltam a importância da complexidade para a atualização de crenças, a partir do momento que está relacionada à habilidade humana de processamento. Com isso, quanto maior a complexidade, maior a busca dos indivíduos por simplificação de estratégias para minimizar os esforços cognitivos.

A segunda variável é a extensão das séries de itens, ou tamanho dos blocos de informações apresentados. Essa extensão está associada ao número de evidência a serem avaliadas, tendo os autores classificado as séries em curtas (de 2 a 12 itens) e longas (17 ou mais). Quanto à terceira variável, Hogarth e Einhorn (1992) a designaram por modo de resposta ou modo de processamento. Segundo os autores, modo de resposta é a maneira com que os julgamentos são induzidos, destacando-se os tipos *step-by-step* (SbS) e *end-of-sequence* (EoS). O SbS é um procedimento sequencial em que os indivíduos expressam as suas crenças, cada vez que possuem uma nova parte da evidência, enquanto no tipo *end-of-sequence* (EoS), as opiniões são expressadas apenas após a apresentação de toda a informação.

Com isso, os autores também reconhecem o impacto do método com o qual os indivíduos processam as informações em seus julgamentos subsequentes. Para Hogarth e Einhorn (1992), duas variáveis adicionais de codificação afetam as previsões do modelo proposto: (a) Modo de processamento (SbS e EoS); e (b) Tipo de tarefa (avaliação e estimativa).

Quando o modo SbS é empregado, o indivíduo ajusta a sua opinião de forma incremental para cada evidência processada sequencialmente. O modo de processamento EoS faz com que os indivíduos agreguem todos os itens antes da integração com a âncora, o que pode ser cognitivamente exigente. Ademais, observa-se que o modo de processamento deve depender da exigência cognitiva da tarefa, esperando que o modo SbS seja utilizado para tarefas mais complexas, onde os indivíduos continuamente integram as informações com a âncora, enquanto o modo EoS é usado para tarefas mais simples, onde agregar a informação mais recente é cognitivamente mais fácil.

Para Hogarth e Einhorn (1992), os tipos de tarefas apresentam clara distinção. Os autores apontam as tarefas de avaliação como aquelas em que as informações são codificadas de forma binária (positiva/ negativa; verdadeiro/ falso). Com relação às tarefas de estimativa, estas envolvem uma escala unipolar, onde a média móvel que reflete a posição de cada nova evidência em relação à opinião atual é avaliada.

Dessa forma, assume-se que as crenças individuais dos indivíduos são revisadas por meio de um processo sequencial de ancoragem e ajustamento. Nesse processo, a opinião atual funciona como âncora, ajustada pelo impacto das informações subsequentes. Assim, a

Equação 1 apresenta a representação algébrica do modelo, proposto por Hogarth e Einhorn (1992).

$$S_k = S_{k-1} + w_k [s(x_k) - R] \quad \text{Equação 1}$$

Onde S_k é igual ao grau de crença em determinada hipótese, após a avaliação de k partes de evidências ($0 \leq S_k \leq 1$). S_{k-1} é igual à ancora ou crença anterior. A força inicial da crença é apresentada como S_0 . Dessa forma, $s(x_k)$ é a avaliação subjetiva de k partes de evidências. R é o ponto de referência contra o qual o impacto de k partes de evidências é avaliado. O peso do ajustamento para k partes de evidências é representado por w_k ($0 \leq w_k \leq 1$).

De acordo com Hogarth e Einhorn (1992), o peso do ajustamento para k parte de evidência (w_k) pode ser definido como segue na Equação 2.

$$\left\{ \begin{array}{ll} \alpha S_{k-1} & \text{onde } s(x_k) \leq R \\ \beta(1 - S_{k-1}) & \text{onde } s(x_k) > R \end{array} \right\} \quad \text{Equação 2}$$

Conforme apresentado na Equação 2, α e β representam a sensibilidade dos indivíduos quanto às evidências negativas e positivas, respectivamente. Estas variáveis aparecem como funções das variáveis individuais e externas, que impactam o julgamento e a tomada de decisão.

De acordo com as equações apresentadas, w_k está relacionado à força da ancora por meio de um efeito contraste, onde as ancoras grandes são mais prejudiciais do que ancoras menores para a mesma evidência negativa. Dessa forma, para uma evidência negativa, o tamanho da atualização de crenças é proporcional à crença anterior, S_{k-1} , e proporcional ao inverso da crença anterior, $1 - S_{k-1}$, para evidência positiva.

Analisando os modos de resposta, Hogarth e Einhorn (1992) ressaltaram que, para o processamento SbS, w_k dependerá do sinal da nova evidência e do nível da ancora, S_{k-1} . No

entanto, em processamentos EoS, que o indivíduo apenas faz um ajuste, o modelo pode ser simplificado como segue na Equação 3.

$$S_k = S_0 + w_k [s(x_1, \dots, x_k) - R] \quad \text{Equação 3}$$

Nesse caso, $s(x_1, \dots, x_k)$ é uma média ponderada dos itens que seguem a ancora.

O modelo de atualização de crenças faz previsões, levando em consideração a informação que está sendo avaliada. O mesmo questiona as condições em que ocorrem os seguintes efeitos: (a) prioridade (*primacy effect*). Este que sempre será previsto para pequenas séries de informação simples, avaliadas através do processamento EoS, e eventualmente previsto para o processamento de longas séries de informações (onde ocorre o decréscimo no α e no β esperados); (b) recente (*recency effect*). Para pequenas séries de informação simples e complexa (muitos detalhes), o modelo prediz esse efeito para o processamento SbS de evidências mescladas; e (c) sem ordem (*no order effect*). Efeito que será observado para evidências invariáveis no processamento SbS de pequenas séries de informações simples e complexas.

Após a descrição dos efeitos considerados no modelo de atualização de crenças, vale ressaltar que as hipóteses comportamentais desse estudo consideram a ocorrência do efeito recente no processamento SbS de evidências. Com isso, a teoria desenvolvida por Hogarth e Einhorn (1992), associadas ao conhecimento da anatomia cerebral, bem como as funções neuropsicológicas das áreas do cérebro, permitirá a correta análise do mapeamento cognitivo cerebral dos indivíduos. Para isso, os aspectos acerca do cérebro serão devidamente apresentados no tópico seguinte.

2.4 O CÉREBRO

Ao explorar nova agenda de pesquisa, em que o cérebro é definido como a instituição contábil original (DICKHAUT, 2009), faz-se necessário uma revisão mais extensa acerca desse órgão que controla o sistema nervoso. Com isso, a característica exploratória do estudo empreendido com uso de EEG está diretamente associada à apresentação da estrutura cerebral, bem como o

detalhamento das áreas do córtex cerebral, onde serão concentradas as interpretações dos dados coletados.

Nessa seção, buscar-se-á apresentar aspectos acerca da anatomia do cérebro, bem como das funções neuropsicológicas das áreas cerebrais, sobretudo do córtex cerebral. A abordagem adotada está diretamente associada à compreensão dos comportamentos em ambientes de negócios (julgamentos e decisões). Nesse contexto, em função da dinâmica dos mercados, destaca-se a crescente demanda por previsões acuradas acerca das decisões e julgamentos de gestores, investidores, clientes e demais *stakeholders*, conforme observado no volume de pesquisas científicas desenvolvidas em áreas como *Neuroeconomics* e *Neuromarketing*, além da relevância institucional desses estudos (BERGER, 2010; MARTINS, 2011; MORIN, 2011; RICHARD; LAROCHE, 2011).

Segundo Sternberg (2008, p. 42), pesquisas atuais sobre o cérebro apresentam o estudo da localização da função como objetivo principal. Estudos dessa natureza observam a associação de áreas específicas do cérebro com determinadas habilidades e comportamentos. Outrossim, diversas áreas do conhecimento, utilizando vieses específicos, buscam compreender o processamento cerebral das atividades motoras ou cognitivas executadas pelo ser humano.

O cérebro, com suas distintas regiões funcionais, aparece como “órgão supremo” do sistema nervoso. Quanto à disposição física das partes do cérebro no sistema nervoso de um embrião em desenvolvimento, três regiões cerebrais são comumente apresentadas na literatura especializada: (a) prosencéfalo; (b) mesencéfalo; e (c) rombencéfalo (KANDEL, 2000, p. 9; STERNBERG, 2008, p. 48).

O rombencéfalo inclui a parte inferior do tronco cerebral, composta pelo bulbo (*medulla oblongata*), pela ponte e pelo cerebelo. O bulbo é responsável por controlar algumas funções biológicas básicas, como a atividade do coração, a respiração, o ato de engolir e a digestão. A ponte é responsável por retransmitir sinais de uma parte a outra do cérebro, enquanto o cerebelo está envolvido com a locomoção e coordenação corporal, com o equilíbrio e com o tônus muscular. A literatura também aponta o cerebelo como o responsável por aspectos da memória que envolvem movimentos relacionados a procedimentos (LEFRANÇOIS, 2008, p. 170; STERNBERG, 2008, p. 48).

O mesencéfalo é composto pela parte superior do tronco cerebral, também chamado de formação reticular, estrutura responsável por regular o andar e o sono e por controlar a ativação geral. Essa região auxilia no controle dos movimentos e coordenação dos olhos, além de abrigar as fibras nervosas (dopaminérgicas) associadas ao movimento, estas que têm a sua transmissão neuronal baseada na presença da dopamina (neurotransmissor) (LEFRANÇOIS, 2008, p. 170; STERNBERG, 2008, p. 52).

Segundo Lefrançois (2008, p. 170), o prosencéfalo é a estrutura cerebral mais recente, maior e mais complexa. As estruturas mais importantes que compõem o prosencéfalo são o hipotálamo, o tálamo, o sistema límbico, o *cerebrum* e o córtex cerebral.

- a) Hipotálamo: fica na zona profunda do cérebro, próximo à parte superior do tronco cerebral, e desempenha o papel de regular as funções fisiológicas (sistema nervoso autônomo e várias glândulas do corpo). No hipotálamo, observa-se a existência de fibras nervosas relacionadas à recompensa e punição. O hipotálamo ainda possui a incumbência de regular o comportamento associado à sobrevivência das espécies, como: lutar; alimentar-se, fugir e acasalar, além de aparecer ativo na regulação das emoções e das reações ao estresse (LEFRANÇOIS, 2008, p. 170; STERNBERG, 2008, 52).
- b) Tálamo: está localizado na parte superior do tronco cerebral, um pouco acima do hipotálamo, e atua como uma “estação de transmissão da informação sensorial”. Os sinais neuronais relacionados aos sentidos, exceto os provenientes do olfato, são encaminhados pelo tálamo. Para a acomodação dos tipos diferentes de informações a serem selecionadas, essa estrutura é dividida por vários núcleos, compostos por grupos de neurônios com funções semelhantes (LEFRANÇOIS, 2008, p. 170; STERNBERG, 2008, 52).
- c) Sistema Límbico: inclui partes do hipotálamo e do tálamo, além de outras estruturas situadas entre o córtex cerebral e as estruturas cerebrais inferiores. As estruturas do sistema límbico estão associadas às emoções, sendo destacada a amígdala como importante estrutura processadora de informações emocionais para o armazenamento de longo prazo. Segundo Sternberg (2008, p. 49), o sistema límbico é “importante para emoção, motivação, memória e aprendizagem”. O septo e o hipocampo são estruturas interconectadas à amígdala, também compondo o sistema límbico. O septo aparece

envolvido em sentimentos como a raiva e o medo, enquanto o hipocampo aparece associado à formação da memória (LEFRANÇOIS, 2008, p. 170; STERNBERG, 2008, 49-50).

- d) *Cerebrum*: é dividido em duas partes, chamadas de hemisférios cerebrais, sendo a maior e mais complexa estrutura cerebral. O córtex cerebral é a cobertura externa do *cerebrum*, com três milímetros de espessura e responsável por avançadas formas de atividade mental (aprendizagem, pensamento e memorização) (LEFRANÇOIS, 2008, p. 170).

Após destacar os principais componentes da estrutura cerebral, culminando com o prosencéfalo, a próxima seção será responsável por apresentar o córtex cerebral e suas características. A correta compreensão dessa cobertura externa do *cerebrum* está diretamente associada ao sucesso de estudos como esse, visto que o mapeamento cerebral por meio de EEG requer conhecimento suficiente acerca das funções cognitivas de cada área do córtex cerebral.

2.4.1 O Córtex Cerebral

Lefrançois (2008, p. 171) classifica o córtex cerebral como “altamente convoluto”, o que aumenta a sua área. No córtex, podem ser observadas algumas fissuras que resultam em quatro divisões naturais em cada hemisfério cerebral. Essas divisões são designadas por *lobos* e classificadas como: lobos frontais, lobos temporais, lobos parietais e lobos occipitais, conforme apresentado na Figura 1. De acordo com Kandel (2000, p. 9), as operações cerebrais responsáveis pelas habilidades cognitivas dos seres humanos ocorrem primeiramente no córtex cerebral, o que faz com que os lobos cerebrais possuam funções especializadas.

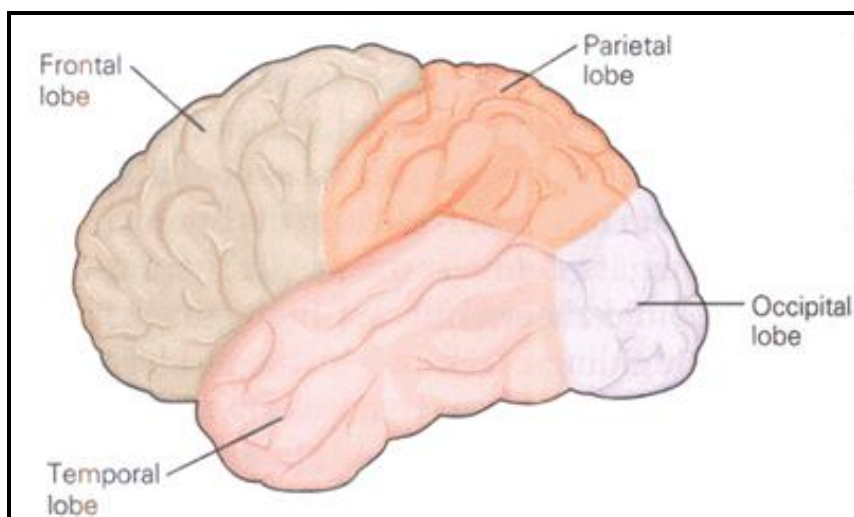


Figura 1 – Os quatro lobos do córtex cerebral
FONTE: Kandel (2000, p. 9)

O lobo frontal está localizado próximo à parte da frente da cabeça (rosto), sendo importante para o julgamento, a solução de problemas, a personalidade e o movimento intencional. O córtex motor primário fica no lobo frontal, sendo este especializado no planejamento de ações futuras, no controle e na execução de movimentos, principalmente aqueles que exigem qualquer tipo de resposta retardada. Enquanto isso, o córtex pré-frontal, região que fica próxima à frente do lobo frontal, envolve-se com o controle motor complexo e com tarefas que requerem integração da informação no decorrer do tempo (KANDEL, 2000, p. 9-10; STERNBERG, 2008, p. 61).

Em estudo acerca das funções de áreas cerebrais, Koechlin e Hyafil (2007) afirmam que o córtex frontopolar, parte mais anterior dos lobos frontais, está diretamente relacionado ao processo decisório dos indivíduos. Segundo os autores, seus achados sugerem que o córtex frontopolar é eficiente em proteger a execução de planos mentais de longo prazo das demandas ambientais imediatas, e por gerar novas sequências comportamentais ou cognitivas, possivelmente mais recompensadoras, ao invés de complexas tomadas de decisões e raciocínio.

De Martino *et al.* (2006), em experimento adaptado dos clássicos de Kahneman e Tversky (1979; 1984), buscaram compreender as bases neurobiológicas do efeito *framing* através da utilização da ressonância magnética funcional (fMRI). Os achados do estudo apontaram para a associação do efeito *framing* com a atividade da amígdala, apontando para uma influencia

emocional nas decisões, enquanto a atividade orbital e medial do córtex pré-frontal previu uma sensibilidade reduzida ao efeito *framing*.

Os demais lobos aparecem em regiões localizadas mais distantes da parte frontal da cabeça, sendo eles especializados em vários tipos de atividades sensoriais e perceptuais. No lobo parietal, o córtex somatossensorial primário, que fica bem atrás do córtex motor primário do lobo frontal, recebe informações dos sentidos sobre pressão, textura, temperatura e dor, além de ser associado à formação de uma imagem corporal e à relação de uma imagem corporal com o espaço extrapessoal. Esta área do cérebro recebe dados, via neurônios, quanto aos pensamentos, dores, sensações de temperatura e posição dos membros (KANDEL, 2000, p. 9-10; STERNBERG, 2008, p. 61).

Sabe-se que o lobo temporal é associado ao processamento auditivo, enquanto o lobo occipital está associado ao processamento visual. Por meio das estruturas profundas do córtex cerebral (hipocampo e amígdaloide), existem associações com aspectos de aprendizagem, memória e emoções. Cada lobo possui alguns profundos dobramentos específicos que representam uma estratégia evolucionária para dispor um maior número de células em um espaço limitado (KANDEL, 2000, p. 9).

Quanto às áreas de associação dos lobos, estas são regiões do cérebro que não fazem parte dos córtices somatossensorial, motor, auditivo ou visual, formando por volta de 75% do córtex cerebral dos seres humanos. Segundo Sternberg (2008, p. 63), essas regiões são assim chamadas pela crença de que uma de suas funções importantes é conectar (associar) a atividade dos córtices sensorial e motor, conforme observado na Figura 2.

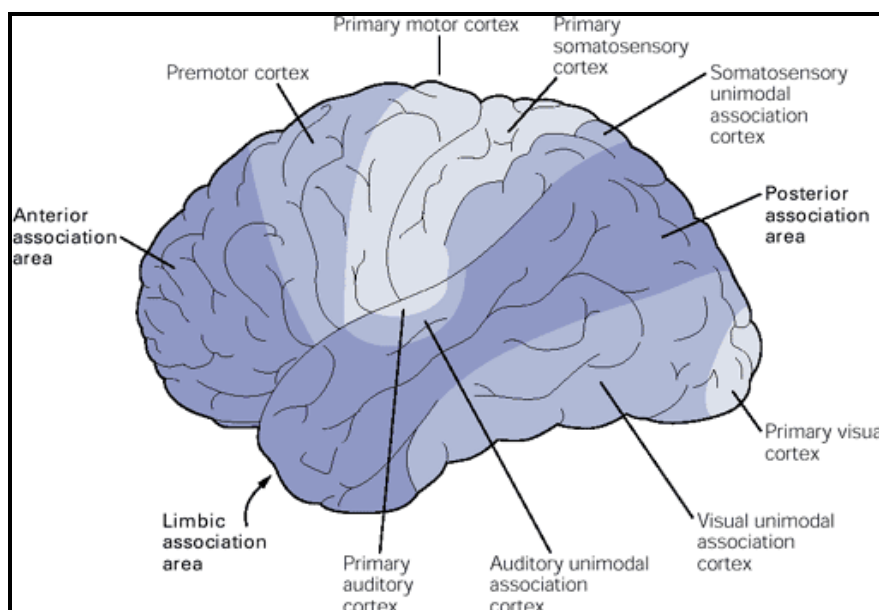


Figura 2 – Áreas de associação.

FONTE: Saper, Iversen e Frackowiak (2000, p. 350)

Sternberg (2008, p. 63) enfatiza que as áreas de associação do córtex cerebral parecem integrar diversas informações dos córtices sensoriais e enviar a informação integrada ao córtex motor. O autor ainda afirma que o comportamento intencional e a expressão de pensamento lógico são iniciados nessas áreas. Quanto à área de associação frontal, nos lobos frontais, Sternberg (2008, p. 63) a define como “crucial à solução de problemas, ao planejamento e à capacidade de julgamento”.

2.5 O CÉREBRO COMO UM SISTEMA INTELIGENTE DE PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO

Esse tópico é dedicado à revisão de parte do livro Neuroeconomia e processo decisório, de autoria dos professores Armando Freitas da Rocha e Fábio Theoto Rocha, que define o modelo formal de tomada de decisão de Rocha e Rocha (2011) e fornece as bases neurocientíficas utilizadas para análise dos achados desse estudo. Inicialmente, o cérebro é definido como um Sistema Inteligente de Processamento Distribuído (SIPD), no qual o processo decisório do ser humano é suportado por avaliações de risco e benefícios, impactados por conflitos e esforços cognitivos, em que a razão e a emoção são ponderadas juntamente com os impactos sociais e pessoais das decisões.

De acordo com Rocha e Rocha (2011), estudos acerca dos circuitos cerebrais vinculados a atividades cognitivas dos seres humanos apontam para uma melhor compreensão da cognição,

ao assumir que o cérebro é um SIPD. Nesse sistema, os neurônios se especializam na execução de tarefas definidas e mantêm associações para que possam produzir ou compreender atividades cognitivas em níveis mais elevados de complexidade.

Destacam-se as propriedades de um SIPD a partir da dependência da sua capacidade quanto à solução de problemas. A capacidade de um SIPD em solucionar problemas, ou a sua inteligência, depende das:

- a) Quantidades e diversidade de seus agentes;
- b) Eficiência dos sistemas de comunicação à disposição dos agentes;
- c) Regras e normas para solução de conflitos;
- d) Plasticidade das ferramentas utilizadas pelos agentes;
- e) Plasticidade dos relacionamentos estabelecidos entre esses agentes.

Os agentes de um SIPD podem se comunicar por meio de um sistema de comunicação de acesso direto (SCAD) ou sistema de comunicação de acesso indireto (SCID). Segundo Rocha e Rocha (2011), no cérebro, a implementação do SCAD se dá através das sinapses entre neurônios aferentes, que entregam mensagens químicas para os neurônios eferentes, enquanto o SCID utiliza hormônios através da circulação sanguínea, ou neuromoduladores, que são distribuídos amplamente no cérebro, ou sistemas de fibras neurais que se ramificam amplamente e atingem inúmeras áreas cerebrais.

Os autores Ainda destacam a Memória de Trabalho (MT) como um SCID importante do cérebro, local em que as mensagens necessárias para o planejamento e execução das ações motivadas por necessidades específicas são armazenadas. Tais informações são utilizadas no agrupamento dos agentes necessários para a avaliação, seleção e implementação das ações mais promissoras e de menor custo para a satisfação das necessidades momentâneas do SIPD. Rocha e Rocha (2011) destacam que as atividades de avaliação, planejamento e controle são genéricas e não dependem do domínio específico da necessidade gerada, sendo assim denominadas de atividades executivas, encarregadas dos processamentos cognitivos associados à eficiência dos sistemas de comunicação disponível aos agentes e às regras e normas para solução de conflitos.

2.5.1 Avaliação de benefícios e riscos

Rocha e Rocha (2011) apontam a dinâmica cerebral de representação de recompensas (ou benefícios) esperadas ou obtidas, de humanos e animais, como objeto de estudo de neurocientistas. As mais variadas técnicas de investigação são utilizadas para essa finalidade, que vêm mostrando uma participação relevante dos neurônios do Córtex Orbitofrontal. A atividade neural nessa região aumenta de acordo com o aumento do valor da recompensa esperada ou obtida para um dado bem ou serviço. Quanto à avaliação dos valores do benefício de um bem ou serviço, Os autores apresentam o Estriado Ventral e a Área Tegmentar Ventral como estruturas cerebrais importantes nessa função.

Quanto ao córtex orbitofrontal, dois tipos de neurônios codificam a recompensa esperada ou obtida, um executa a avaliação cardinal e outro a avaliação ordinal. A avaliação cardinal quantifica um valor de recompensa (benefício) e a atividade desse neurônio independe das opções de escolha de bens ou serviços, enquanto a avaliação ordinal faz com que a atividade desse neurônio varie para o mesmo bem ou serviço em função das opções de escolha, codificando uma ordem de preferências.

O ser humano utiliza um filtro psicológico para recodificar o valor real da quantidade do bem ou serviço que satisfaz uma necessidade em uma medida interna de recompensa esperada ou obtida. Essa medida interna, já padronizada, é associada ao prazer, fazendo com que o cérebro mantenha esses dados disponíveis para tomadas de decisões que envolvam escolhas entre as mais variadas categorias de bens ou serviços.

Ohira *et al.* (2010) examinaram a associação entre as atividades cerebrais e autônomas (comportamentais e auto-relato) que acompanham o processo decisório. Os indivíduos foram submetidos a uma tarefa estocástica que envolvia tomada de decisões em ambientes de alta e baixa previsibilidade da relação recompensa/punição. Com isso, os indivíduos apresentaram ativação do córtex cingulado anterior nas duas condições, dos córtices orbitofrontal e dorsolateral pré-frontal direito na condição de baixa previsibilidade da relação recompensa/punição. De acordo com os autores, os achados sugerem que a rede pré-frontal-estriatal proporciona uma base neural para a tomada de decisão, além de modular a atividade autônoma periférica vinculada ao processo decisório.

Rocha e Rocha (2011) chamam a atenção para os achados de estudos recentes, que envolvem a avaliação da beleza humana e do valor artístico. Observa-se que essas avaliações são feitas pelos mesmos circuitos apresentados anteriormente, reforçando a tese de que esse é um processo genérico para avaliação do valor (recompensa ou prazer) de qualquer bem ou serviço, além do valor das interações humanas.

Quanto à avaliação do risco associado a um bem ou serviço, um circuito neural complexo é ativado para exercer essa função. Esse circuito envolve neurônios do córtex orbitofrontal medial e inferior, ínsula e amígdala, dentre outras. De forma análoga à avaliação dos benefícios, Rocha e Rocha (2011) destacam a dinâmica cerebral da avaliação de riscos por meio da recodificação do valor real do risco, por um filtro psicológico, o transformando em uma medida interna de risco esperado ou obtido.

Os autores afirmam que esse processo transforma as quantidades medidas no meio externo em uma medida cerebral de desprazer, sendo utilizado para decisões que envolvam a escolha entre bens e serviços de diferentes categorias. Observa-se também que o contexto de avaliação e a atividade cerebral registrada no córtex orbitofrontal inferior influenciam a atitude frente ao risco, visto que maior atividade nessa área faz com que o indivíduo apresente maior aversão ao risco e esteja mais suscetível às perdas.

Polezzi *et al.* (2010), em estudo com jogos de azar, encontraram associações entre tomada de decisões arriscadas e a ativação do córtex cingulado posterior. Os participantes foram submetidos à tarefa em dois contextos, um onde as opiniões renderam ganhos e perdas de magnitudes semelhantes e outro em que os ganhos eram maiores que as perdas, e tiveram que escolher entre uma opinião arriscada e outra mais segura.

2.5.2 Conflito e esforço cognitivo

Rocha e Rocha (2011) apresentam alguns estudos que correlacionam a avaliação do conflito na tomada de decisão com a atividade de neurônios localizados no córtex cingulado anterior (CCA). Botvinick, Cohen e Carter (2004) foram uns dos primeiros a fazerem essa correlação, apresentando evidências acerca da teoria do monitoramento de conflitos, onde áreas

específicas do cérebro, destacando o CCA, respondem à ocorrência de conflitos durante o desenvolvimento de tarefas cognitivas.

Segundo Rocha e Rocha (2011), o esforço cognitivo ocorrido no processo decisório também aparece correlacionado à atividade cerebral no CCA. Então, os autores concluem que situações de maior conflito no processo decisório exigem maior esforço cognitivo na tomada de decisão e apresentam maior atividade dos neurônios dessa área do córtex cerebral.

Partindo da premissa de que o córtex cingulado anterior é responsável pelo monitoramento dos conflitos, enquanto o córtex pré-frontal está envolvido com a resolução dos conflitos, os achados do estudo de Fan *et al.* (2003) apontam para evidências de ativações significativas no córtex cingulado anterior e no córtex pré-frontal esquerdo na resolução de tarefas conflituosas. Esses autores ainda evidenciam a existência de uma rede, no processamento cerebral, que apoia distintas redes associadas à resolução de conflitos, ou monitora o conflito que é resolvido em áreas diferentes do cérebro.

Egner, Delano e Hirsch (2007) avaliaram evidências comportamentais e cerebrais na resolução de dois conflitos (baseado no estímulo e na resposta), decorrente da incompatibilidade entre a tarefa relevante e um recurso irrelevante de estímulo, e decorrente da incompatibilidade entre uma característica irrelevante de estímulo e características da resposta. A resolução do primeiro conflito apresentou uma modulação no córtex parietal, enquanto o segundo conflito apresentou modulação no córtex pré-motor. De acordo com os autores, o cérebro humano é flexível ao ponto de adotar e controlar, independentemente, estratégias para a resolução de conflitos específicos, influenciando a programação motora na resolução do conflito baseado em resposta e influenciando as representações de estímulo para a resolução do conflito baseado em estímulo.

Gehring e Fencsik (2001) ressaltam o papel do córtex medial frontal e do córtex cingulado anterior no teste das hipóteses levantadas pela teoria da detecção de erro e teoria da detecção de conflitos. A primeira teoria associa a maior ativação dessas áreas corticais à diferença entre o erro e a resposta correta. A segunda teoria associa a ativação cortical à detecção de conflitos, quando a atividade cerebral seria maior quando o erro e a resposta correta são parecidos. Nesse contexto, os achados de Gehring e Fencsik (2001) apresentam a associação

entre as áreas corticais citadas e a detecção ou processamento afetivo do conflito, evidenciando características comuns aos achados anteriores e ao modelo apresentado por Rocha e Rocha (2011).

2.5.3 Decisão

Visto que os valores de benefícios e riscos associados a um bem ou serviço serão utilizados na determinação da sua escolha, como solução para satisfação de uma necessidade, neurônios que participam dos circuitos que processam benefícios e riscos, e outros neurônios distribuídos por diversas áreas cerebrais, estão envolvidos nos cálculos necessários para a tomada de decisão, bem como no processo de seleção da alternativa a ser implementada. Nesse sentido, os autores destacam o córtex frontal dorsolateral (CFDL) aparece como uma das estruturas importantes nesse processo de seleção da ação a ser implementada, visto que a atividade de vários neurônios dessa área é modulada pelos circuitos de recompensa e risco e pelos neurônios do CCA, associados aos conflitos e esforço cognitivo.

Destaca-se que o processo de seleção de alternativas é baseado no valor codificado por neurônios do córtex parietal (CP). Diversos neurônios dessa área cerebral são responsáveis pela codificação da intenção do agir, determinante da probabilidade de escolha da alternativa, por meio de estratégias distintas, como: os maiores valores determinam a escolha (*winner take it all*) e a decisão por limiar, onde é escolhida a alternativa que primeiramente atingir ao limiar de valor (ROCHA; ROCHA, 2011, p. 49).

Os autores ainda ressaltam a importância dos neurônios do córtex temporal (CT) quanto ao processo de mentalização do comportamento humano e nas decisões que envolvam relações interpessoais. Nesse sentido, Rocha e Rocha (2011) ressaltam que a atividade do CCA, responsável por quantificar o conflito na tomada de decisão, modula a atividade dos neurônios parietais, responsáveis por determinar a probabilidade de escolha de um bem ou serviço.

Os achados de Berns *et al.* (2008) corroboram o modelo supracitado, ao investigar ponderações não lineares de probabilidades, em atividade com loterias. Uma rede envolvendo a ativação de neurônios do CCA, e dos córtices occipital, parietal e temporal, foi encarregada pela estimativa de probabilidades consistentes com a ponderação não linear, que provoca a

superestimação da probabilidade de ocorrência para eventos improváveis e a subestimação da probabilidade de eventos prováveis.

Ao ressaltar a importância do aprendizado, no processo de definição e atualização dos valores de recompensa e risco associados aos bens ou serviços utilizados, Rocha e Rocha (2011, p. 49-50) afirmam que os filtros psicológicos que mapeiam esses valores, medidos pelo sistema sensorial, são ajustados pelo aprendizado. Assim, os parâmetros ou constantes que definem os filtros psicológicos são modificados pelo aprendizado, proporcionado por diferentes mecanismos de aprendizagem, promovendo um ajuste nas avaliações de risco e benefício.

Os autores ainda evidenciam que, nos processos de aprendizagem, os valores de discrepância entre benefícios/ riscos esperados e vivenciados são utilizados para determinar a alteração dos parâmetros definidores dos filtros psicológicos. Nesse processo, os neurônios dopaminérgicos do troco cerebral são fundamentais para a avaliação da diferença entre o benefício esperado e observado, os da ínsula e córtex frontal inferior se responsabilizam pela avaliação da diferença entre o risco observado e esperado, resultando em diferenças positivas quando o benefício (risco) vivenciado for maior (menor) que o esperado, ou negativa quando a o benefício (risco) vivenciado for menor (maior).

2.5.4 Razão e Emoção

Rocha e Rocha (2011, p. 63) afirmam que a emoção figura como parte integrante do sistema nervoso que constitui um organismo e se faz presente em todas as manifestações deste. Os autores definem emoção como “uma sensação consciente de um estado fisiológico e mental”, apresentando o modelo do neurocientista Antonio Damasio, onde o termo emoção representa um agrupamento de manifestações orgânicas, resultantes de movimentos dos sistemas fisiológicos em decorrência da resposta do organismo a situações do ambiente.

As manifestações orgânicas são classificadas como “reações emocionais”, responsáveis por desencadear percepções sensoriais vinculadas à sensação de alterações orgânicas como: batimento cardíaco e frequência respiratória, por exemplo. Além disso, Rocha e Rocha (2011, p.63) acrescentam que a percepção e o sentimento que as pessoas possuem de uma emoção

dependem da associação entre a reação fisiológica desencadeada e a fonte causadora da mesma.

Reação emocional, percepção emocional e sentimento são apresentados como componentes da emoção. Respectivamente, o primeiro é apresentado como o componente motor e endócrino das alterações fisiológicas, o segundo descreve a percepção sensorial provocada pela reação emocional, enquanto o terceiro equivale à sensação de valência positiva ou negativa (prazer ou desprazer) provocada pelas reações emocionais. Dessa forma, o estado emocional, ou emoção, é caracterizado como a unificação da percepção emocional e do sentimento resultantes de uma reação emocional (ROCHA; ROCHA, p. 64).

De acordo com Rocha e Rocha (2011, p. 64-65), o ser humano experimenta um sentimento em cada instante atual da sua consciência. Existe um balanço constante, que resulta de diversos fatores influenciadores do humor dos indivíduos, dentre eles: a homeostasia orgânica, ou condições de temperatura, alimentação e saúde; a atividade dos circuitos neurais controladores da vigília e sono, responsável pelo quão alerta o indivíduo se encontra; as experiências emocionais recentes, ou o reflexo de uma reação emocional anterior; e o quanto os indivíduos estão satisfeitos com os recursos materiais e imateriais que possuem.

Quanto à razão, Rocha e Rocha (2011, p. 65) a definem como uma medida de relação entre entidades que possam ser mensuráveis, ou como o relacionamento estabelecido entre proposições ou eventos que permite a criação de novas proposições ou a imaginação de eventos novos. Os autores ainda explicam a razão com a utilização de outro viés, ressaltando que o termo pode ser compreendido como um processo cognitivo onde o indivíduo estabelece uma justificativa ou explicação para determinado evento ou conceito.

Após a definição de emoção e razão, destaca-se que ambas trabalham em conjunto para que uma ação possa ser executada. Nesse sentido, após observar as características da razão, os autores propõem medidas fornecidas pelas reações emocionais para o cálculo do risco e benefício associados às características de bens e serviços. Baseados na premissa de que a descarga de determinados neurotransmissores em determinadas áreas do cérebro provocam a uma reação emocional, os autores propõem que, em função da liberação e recaptção dos

neurotransmissores, o sistema nervoso pode representar o valor positivo e negativo de cada bem ou serviço.

Os sistemas cardiovascular, respiratório, digestivo e metabólico são controlados por dois subsistemas nervosos, simpático e parassimpático, que compõem o sistema nervoso neurovegetativo. O subsistema simpático tem na sua formação um grupo de neurônios localizados na medula espinhal e utiliza a adrenalina e a noradrenalina como neuromoduladores. O subsistema parassimpático é formado por neurônios da porção sacral da medula espinhal, pelo nervo vago, originado no bulbo raquidiano, e utiliza a acetilcolina como mediador químico.

Os neurônios dos subsistemas, simpático e parassimpático, são conectados aos mesmos órgãos e glândulas do organismo com a finalidade de exercerem ação excitatória e inibitória, respectivamente. Essas ações mantêm um estado fisiológico básico de equilíbrio entre as demandas internas do organismo e externas do ambiente, garantindo a sobrevivência por meio da respiração, circulação sanguínea, controle da temperatura e digestão.

A homeostasia orgânica, ou equilíbrio entre as atividades dos diversos sistemas fisiológicos, é preservada pelo sistema neurovegetativo, que gerencia os recursos disponíveis no organismo. Com essa premissa, a ação dos subsistemas acontece a partir da disponibilização de recursos para as ações necessárias à satisfação das necessidades do indivíduo (simpático) e da economia desses recursos (parassimpático).

Conforme apresentado por Rocha e Rocha (2011, p. 66), o sistema neurovegetativo também se responsabiliza pelas reações emocionais do organismo frente aos indutores emocionais, que não passam de situações internas ou externas determinantes de uma necessidade. Outrossim, além de recrutar os mesmos órgãos associados à homeostasia orgânica, as reações emocionais têm como objetivo a preparação do organismo para posterior implementação da ação motivada por indutores internos (e.g.: nível de glicose baixo que desencadeia a fome, agrupando reações orgânicas como o aumento da motilidade do estômago e salivação) e indutores externos (e.g.: a imagem de um carro se aproximando desencadeia uma reação de alerta, agrupando reações orgânicas como a aceleração cardíaca, mudança do ritmo respiratório, além da focalização da atenção).

Ademais, os autores ressaltam o fato do ser humano possuir um indutor interno de ordem não fisiológica, o indutor mental. Esse indutor é baseado em objetos do pensamento e desencadeiam reações orgânicas que suportam a atividade cerebral vinculada ao mesmo. Ressalta-se que indutores internos e externos de humanos, e outros animais, podem manter associações com um relacionamento social, o que distinguiria as aplicações das reações emocionais desencadeadoras de sentimentos ou emoções pessoais ou sociais.

De acordo com Rocha e Rocha (2011, p. 67), alterações somáticas registradas por vários sistemas sensoriais, e utilizadas pelo cérebro no monitoramento do processo decisório, são desencadeadas pelas reações emocionais. Damasio (2000 apud ROCHA; ROCHA, 2011) designou essas informações sensoriais como Marcadores Somáticos, utilizados para processar as percepções emocionais e dos sentimentos.

O corpo é acionado pelas reações emocionais, enquanto outras áreas corticais, como a ínsula, amígdala e o córtex parietal, recebem as informações acerca da necessidade, motivação e ação implementadas que acabaram por desencadear essas ações. Tais áreas são retroalimentadas por informações sensoriais, acerca do marcador somático presente, e se essas alterações somáticas tiverem resultado no marcador somático esperado, os componentes químicos das sinapses envolvidas no processamento entram em um estado de “coerência quântica”.

A instabilidade dos estados de coerência quântica leva os autores a proporem que os indivíduos vivenciam a percepção emocional, e a valência associada ao sentimento gerado, quando ocorre a desorganização dessa coerência, o seu colapso. Dessa forma, o cérebro é apresentado como um processador quântico, que difere do processador de um computador tradicional por conta da sua capacidade computacional muito superior. Diferente da característica binária dos estados em que os elementos são processados em um computador tradicional, *on* (1) ou *off* (0), o processamento quântico faz com que os elementos possam estar concomitantemente em qualquer estado intermediário entre os estados *on* (1) ou *off* (0), o que origina o fenômeno da coerência quântica, citada anteriormente.

Dessa forma, Rocha e Rocha (2011, p. 69) afirmam que o processamento quântico cerebral, acerca da execução do processo decisório, têm as percepções emocionais e sentimentos como

resultados. Esse processamento é responsável pelo raciocínio consciente, uma vez que, quando o conflito gerado em avaliações de risco e benefício é pequeno, uma tomada de decisão inconsciente é suportada pelo processamento algorítmico tradicional.

Sempre que o conflito na avaliação de risco e benefício aumenta, requer do cérebro a utilização de maior capacidade de processamento para solucioná-lo por meio de um raciocínio consciente. Esse tipo de raciocínio é originado de um processamento quântico cerebral, que também unifica as informações processadas ao mesmo tempo no cérebro, como as visuais e sonoras, bem como unifica a percepção sensorial com a valência emocional, resultando na consciência de determinada emoção.

2.5.5 Espaços de decisão

Conforme a abordagem do cérebro como um SIPD, a identificação da necessidade envolve um processo emocional. Na falta de um bem ou serviço, uma reação emocional que desestabiliza a homeostasia (equilíbrio) emocional poderá ser produzida. Assim, os circuitos neurais de planejamento, limitados às capacidades do organismo e das memórias, procuram as possíveis ações para a obtenção do bem ou serviço ou o restabelecimento da homeostasia emocional.

Rocha e Rocha (2011, p. 70) enfatizam que as atividades cerebrais são ocasionadas a partir do momento que os neurônios liberam neurotransmissores e neuromoduladores. Quantidades dessas substâncias, utilizadas em avaliações de benefício e risco, são responsáveis pela intensidade das emoções, o que permite a comparação dos benefícios e riscos que ações distintas podem causar, em função das sensações de prazer e desprazer produzidas através da liberação de dopamina e serotonina, respectivamente.

Com isso, os autores apresentam três sistemas neurais responsáveis pela decisão de implementar ou não uma ação: sistema de avaliação de benefícios, sistema de avaliação de riscos e sistema de avaliação de intenções. Os sistemas destacados definem as três dimensões do “Espaço Emocional de Decisão (ED)” definido no modelo formal de tomada de decisão de Rocha e Rocha (2011). Esse espaço descreve o processo decisório através da trajetória

temporal do ponto representante do estado emocional esperado, em função da implementação ou falta de implementação, de uma ação motivada por uma necessidade.

O Sistema de Avaliação dos Benefícios é o responsável pela utilização dos níveis de dopamina liberados pelo circuito mesocortical para a codificação do benefício esperado, associado à implementação da ação. De acordo com Rocha e Rocha (2011, p. 71), a dopamina liberada pelo circuito mesocortical, proporcional à magnitude da motivação, ativa os neurônios do lobo frontal envolvidos com a definição da ação. O neurônio pré-sináptico (circuito mesocortical) recapta a dopamina liberada na sinapse, fazendo com que a quantidade de dopamina disponível para a ativação do neurônio pós-sináptico (lobo frontal), que determina o valor efetivo do benefício esperado, dependa do produto entre liberação e recaptção.

Na codificação da expectativa de risco associada à implementação de uma ação, o Sistema de Avaliação de Riscos utiliza os níveis de serotonina liberada pelos circuitos serotoninérgicos ascendentes (amígdala-córtex) e descendentes (amígdala-hipotálamo-substância periaquedutal). Essa serotonina também é liberada pelo circuito mesocortical, para a ativação dos neurônios do lobo frontal, diferindo a sua função de liberação quanto à dopamina por conta da liberação em duas fases (reação primária e reação cortical). Na sinapse, a serotonina é recaptada pelo neurônio pré-sináptico, fazendo com que o produto entre liberação e recaptção determine a quantidade disponível desse neurotransmissor para a ativação do neurônio pós-sináptico, que define o valor efetivo do risco esperado.

O Sistema de Avaliação de Intenções tem o seu nível de atividade determinado pelos sistemas de avaliação de benefícios e riscos, sendo responsável pela implementação da ação para a satisfação de determinada necessidade. Nesse sistema ocorre o cálculo da intenção de implementar uma ação como solução de uma necessidade, além de calcular a intenção de evitar a utilização da ação, envolvendo o córtex medial-frontal, CCA e gânglios da basais (ROCHA; ROCHA, 2001, P. 71).

Ao implementar a ação escolhida, são desencadeadas as mudanças do estado emocional atual que geram a trajetória da implementação. Essa trajetória, comparada à simulada, faz com que o processo decisório seja monitorado. Assim, conforme Rocha e Rocha (2011), a posição final

do estado emocional no Espaço Emocional de Decisão determina a avaliação do sucesso da implementação da ação, como solução da necessidade.

Rocha e Rocha (2011) propõem a existência de um espaço emocional de decisão pessoal e outro social. No Espaço de Decisão Pessoal (EDP), as necessidades e motivações associadas à sobrevivência do indivíduo são identificadas, além dos riscos e benefícios pessoais vinculados à ação serem avaliados nesse espaço. Enquanto o Espaço de Decisão Social (EDS) se encarrega de identificar necessidades e motivações atreladas ao relacionamento do indivíduo com o grupo social de seu convívio, além de ser responsável pela avaliação dos riscos e benefícios sociais da ação a ser implementada.

Sistemas neurais que definem os espaços emocionais de decisão pessoal e social são requeridos em análises provenientes do processo de tomada de decisão. Apesar das necessidades serem detectadas em qualquer desses espaços, a decisão acerca da satisfação destas sempre envolve avaliações no espaço pessoal e no social, visto que os riscos e benefícios devem ser avaliados nas duas perspectivas.

Os autores destacam o papel importante que a habilidade de atribuir estados emocionais ou mentais a pessoas tem na cognição social, ressaltando o comportamento social como uma marca registrada do homem. Nesse contexto, Rocha e Rocha (2011, p. 74), recuperando achados de estudos com mapeamento cerebral, apontaram o córtex pré-frontal medial, o sulco temporal superior e o pólo temporal como as áreas cerebrais ativadas na avaliação das possíveis intenções atribuídas a terceiros.

Singer (2009) também destaca redes cerebrais envolvidas na compreensão de terceiros. A autora apresenta uma representação esquemática de áreas do cérebro envolvidas em atividades das teorias da mente e empatia. As áreas apresentadas foram o córtex pré-frontal medial, o córtex cingulado anterior, a ínsula anterior, o córtex somatossensorial secundário, polos temporais, sulcus temporais superiores e a junção temporo-parietal.

Os mecanismos de comunicação dos estados emocionais fazem com que os indivíduos externalizem as suas emoções, o que permite que terceiros processem essas emoções ou intenções através do EDS. Rocha e Rocha (2011, p. 74-75) ressaltam o aprendizado ocorrido

em ambientes cooperativos, onde os indivíduos avaliam os impactos de suas ações sobre os outros através das informações oriundas dos Marcadores Somáticos desses indivíduos afetados, permitindo o reconhecimento das ações que possuem diferentes níveis de riscos e benefícios sociais.

Rocha e Rocha (2011, p. 75-76) ressaltam a relevância das emoções quanto à manutenção do organismo no ambiente, apesar de serem tratadas como uma limitação às decisões individuais ou coletivas. A complementaridade existente entre razão e emoção, quanto ao processo decisório, faz com que ações racionalizadas só sejam executadas pelo indivíduo após o processamento de possíveis resultados emocionais que possam o trazer.

Nesse contexto, os autores enfatizam que o processo decisório é dependente da ação concomitante e coerente de vários neurônios de diversas áreas cerebrais, e que esses neurônios acabam por impor um papel complementar entre razão e emoção. Emoção vinculada à evolução da espécie humana como um organismo vivo muito dependente das informações dos genes, e razão dependente de informações e modelos transmitidos pelas culturas humanas, bem como da própria história do desenvolvimento humano.

2.6 NEUROACCOUNTING

No ano de 2009, *drafts* publicados no SSRN evidenciaram a busca por evolução na pesquisa contábil, traduzida na palavra “*Neuroaccounting*”. Dickhaut *et al.* (2009a, 2009b) incorporaram os possíveis benefícios da neurociência à resolução de problemas associados a julgamentos e decisões contábeis, principalmente associados às bases fisiológicas da Teoria da Contabilidade. No mesmo ano, a designação “*Neuroaccounting*” aparece no Brasil, em ensaio teórico apresentado no III Congresso IAAER-ANPCONT, como sugestão de nova linha de pesquisa (CÉSAR *et al.*, 2009).

O núcleo da hipótese levantada por Dickhaut (2009) e Dickhaut *et al.* (2010) aparece fundamentada na ideia de que o cérebro humano é adaptado por reciprocidade em trocas, onde as normas favorecedoras desta reciprocidade surgem a partir de repetidas interações (BASU; WAYMIRE, 2006). Como as instituições humanas são formadas “fortemente” pelo cérebro biologicamente desenvolvido, em função da limitação cerebral para a recuperação de

transações em ambientes complexos, estes autores afirmam que os princípios contábeis foram formados de maneira similar.

Nesse sentido, em experimento de laboratório, que utilizou como base a hipótese de Basu e Waymire (2006), Basu *et al.* (2009) demonstraram que os mercados podem se tornar mais eficientes através da presença de simples procedimentos contábeis. Os achados do estudo de Basu e al. (2009) corroboram a hipótese sugerida pelos registros arqueológicos. De acordo com essa hipótese, a confiança e a reciprocidade em transações comerciais foram potencializadas a partir da utilização de tecnologias básicas para o registro de dados das transações, por meio de artefatos simbólicos e, posteriormente, através da escrita. Essa evolução “contábil” alterou significativamente a história do desenvolvimento humano.

Com isso, Dickhaut *et al.* (2010) apresentaram estudos de neurociência que apresentam evidências acerca da associação entre os princípios contábeis e o comportamento do cérebro, durante tomada de decisões econômicas. Os autores apresentaram os sujeitos (primatas não-humanos ou humanos), os métodos utilizados, bem como as áreas do cérebro ativadas nestas pesquisas.

De acordo com Dickhaut *et al.* (2010), os métodos de pesquisa utilizados em estudos de *Neuroeconomics* podem apresentar consideráveis contribuições às pesquisas que questionem a habilidade dos cérebros de profissionais da área contábil, para a resolução de conflitos em diferentes decisões contábeis. Dessa forma, os autores ressaltam, como objetivo de longo prazo, a produção de uma teoria da contabilidade alicerçada na ciência do cérebro humano.

Mais pontualmente, Birnberg e Ganguly (2011) levantaram questões acerca da emergência da *Neuroaccounting*, como evolução das pesquisas na área de contabilidade comportamental, assim como a neuroeconomia se apresentou para os pesquisadores de economia comportamental. Os autores afirmam que a pesquisa em *Neuroeconomics* ainda está numa fase inicial. Apesar de vários achados serem amplamente validados, quando da vinculação entre o comportamento econômico e os achados neurocientíficos, também surgiram alguns resultados inesperados, evidenciando uma limitação no estado da arte da pesquisa em *Neuroeconomics*.

De acordo com Poldrack (2006), quanto ao interesse atual em usar técnicas de neuroimagem funcional para compreender melhor a natureza da cognição, a prática da inferência reversa tem se tornado comum. Consiste no compromisso de um processo cognitivo deduzido a partir da ativação de uma área específica do cérebro, provocando inferências que não são dedutivamente válidas, mas podem continuar fornecendo alguma informação. Com Isso, o autor afirma que os neurocientistas deveriam ser cautelosos quanto à utilização da inferência reversa, principalmente quando a seletividade da região em questão não pode ser estabelecida ou é conhecida por ser fraca.

Birnberg e Ganguly (2011) apresentaram algumas críticas feitas às pesquisas em *Neuroeconomics*, também aplicadas às pesquisas em *Neuroaccounting*. Essas críticas focam duas grandes questões, o *design* da pesquisa em neurociências e os potenciais benefícios das neurociências para a economia. Nos argumentos quanto ao *design*, dois pontos prevalecem: o tamanho da amostra e a qualidade dos dados, mesmo sabendo que esses também são problemas enfrentados em experimentos de laboratório conduzidos nas pesquisas de economia e contabilidade comportamental.

Quanto ao tamanho da amostra, em pesquisas de neurociências, um número ‘grande o suficiente’ é difícil e caro de ser obtido. O que pode suscitar questões acerca do teste estatístico a ser utilizado para a análise dos dados obtidos, segundo Birnberg e Ganguly (2011). No entanto, em defesa do tamanho pequeno das amostras em pesquisas de neurociências, Harbaugh, Mayr e Burghart (2007) destaca que, tipicamente, os mesmos núcleos cerebrais são ativados em todos participantes do experimento. Dessa forma, numa meta análise, ao longo do tempo e por meio de diversos estudos, amostras suficientes serão acumuladas com pequena variação nos resultados globais e significativas inferências estatísticas serão, finalmente, viáveis.

Quanto à qualidade dos dados obtidos, de acordo com Harbaugh, Mayr e Burghart (2007), a interpretação do mapeamento cerebral pode ser subjetiva, o que pode levantar questões potenciais. Os métodos utilizados não são aqueles tipicamente encontrados em estudos empíricos ou experimentais em economia. O autor ainda destacou que os autores de pesquisas em *Neuroeconomics* ainda não disponibilizaram os seus dados, seguindo a prática de

pesquisas em neurociências, justificada pelo custo da obtenção dos dados e o potencial uso destes em pesquisas futuras.

Os argumentos críticos acerca dos potenciais benefícios das neurociências para a economia, estendidos à contabilidade, podem ser divididos em duas questões-chave: (1) se a abordagem atual nos permitirá atingir *insights* significativos, além das áreas encontradas na atividade cerebral desencadeada por processos cognitivos particulares e escolhas econômicas; e (2) se será útil para campos da pesquisa comportamental, proporcionando esta granularidade nas amplas relações de causa-efeito já inferidas. A primeira crítica, utilizando uma analogia computacional, afirma que os indivíduos podem aprender mais ao analisar os *inputs* e *outputs* do que tentando aprender os algoritmos utilizados para resolver os problemas. A segunda crítica enfatiza a precisão das predições, em detrimento à precisão dos modelos, proporcionada pela compreensão exata da forma que a mente humana trabalha (BIRNBERG; GANGULY, 2011; GUL; PESENDORFER, 2008).

Novos trabalhos em *Neuroaccounting* são incentivados por Dickhaut *et al.* (2010), tendo estes pontuado que estudos dessa natureza poderão apresentar “profundas implicações” na elaboração de normas e nas pesquisas contábeis. Essa afirmação é fundamentada na premissa de que novos estudos devem auxiliar a evitar a assunção da confiança plena em esquemas dedutivos para a elaboração de normas contrárias à natureza do animal humano.

2.6.1 A estrutura do cérebro e a mensuração da atividade cerebral em Contabilidade

Dickhaut *et al.* (2010) organizaram as evidências neurocientíficas de acordo com dois conjuntos de “princípios contábeis”: os associados à avaliação de custo-benefício; e aqueles relacionados à quantificação e confiabilidade da informação contábil. Nos dois grupos, foram destacados os estudos que apontavam evidências “fortemente relacionadas” com a hipótese dos autores e aqueles que apresentavam evidências mais “fracas”. Quanto aos princípios associados à avaliação de custo-benefício, foram encontrados correlatos cerebrais fortemente associados às partidas dobradas, à realização da receita, à confrontação das despesas e gestão de custos, além do conservadorismo. Quanto à periodicidade, continuidade operacional e consistência, Dickhaut *et al.* (2010) apresentaram algumas evidências, classificadas como não tão fortes.

Como indícios da atividade cerebral vinculada ao método das partidas dobradas, observa-se o estudo de Shadlen e Newsome (2001 apud DICKHAUT et al., 2010), que submeteram macacos a uma tela onde pontos se moviam na direita e na esquerda. Os animais eram recompensados quando moviam os olhos na direção em que a maior parte dos pontos se movia. Os autores encontraram elevada ativação no sulco lateral intraparietal de macacos, localizado no lobo parietal do neocórtex, com a utilização do método do *single-cell recording*. Essa área do cérebro desempenha um papel na atenção espacial e no processamento de símbolos numéricos, o que pode ser associado à harmonização dos registros de débitos e créditos (CANTLON et al., 2006; COULL; NOBRE, 1998 apud DICKHAUT et al., 2010).

A realização da receita é associada à ativação neuronal no córtex tegmental ventral (grupo de neurônios localizados próximo à linha que separa o mesencéfalo) de um macaco durante uma tarefa envolvendo recompensas incertas, sendo os neurônios dopaminérgicos desta área do cérebro envolvidos no processamento das recompensas (FIORILLO et al., 2003; SCHULTZ et al., 1997 apud DICKHAUT et al., 2010). Ativação neuronal menor acontece quando o macaco recebe um estímulo antecipado, indicando que uma baixa probabilidade da recompensa estaria por vir, seguido de maior ativação quando a recompensa é recebida. O contrário acontece quando a probabilidade de recebimento da recompensa é alta.

Com relação à confrontação das despesas e gestão de custos, Dickhaut *et al.* (2010) citaram o estudo de De Quervain *et al.* (2004), que apresentam resultados de ativações no striatum dorsal, associadas às decisões de sofrer um custo para punir violação de confiança. Este estudo foi feito com humanos e os dados coletados com a utilização de tomografia por emissão de pósitrons (PET). Dickhaut *et al.* (2010), informam que esta área do cérebro tem sido previamente associada ao processamento de recompensas.

Os correlatos cerebrais do conservadorismo foram observados em três estudos com humanos, utilizando ressonância magnética funcional (fMRI). Todos eles assumiram a hipótese de Kahneman e Tversky (1979), que as pessoas ponderam mais as perdas do que os ganhos. No estudo do Breiter *et al.* (2001), Dickhaut *et al.* (2010) encontraram aumento na ativação da amígdala, área associada a emoções como o medo. A pesquisa de Knutson *et al.* (2001) apontou que os indivíduos são mais sensíveis a ganhos do que às perdas no córtex pré-frontal médio. No trabalho de Tom *et al.* (2007), observou-se que áreas específicas do cérebro, como

o *striatum*, córtex pré-frontal, e córtex cingulado anterior demonstraram menor diferença absoluta na ativação para ganhos do que para perdas.

Conforme apresentado anteriormente, ressalta-se que o *striatum* é envolvido com o processamento de recompensas esperadas e o seu recebimento, enquanto o córtex cingulado anterior desempenha um papel na identificação divergente. O córtex pré-frontal aparece envolvido em funções executivas do cérebro, exigindo coordenação de múltiplos processos, e altamente interconectado às demais partes do cérebro.

Apesar de Dickhaut *et al.* (2010) não considerarem evidências fortes, o princípio da periodicidade é associado à característica cerebral de regularidade de tempo, esta que funciona na coordenação da vida cotidiana. Os autores citaram estudos que apontam o sulco intraparietal e o córtex pré-motor inferior envolvidos com as funções de intervalos de tempo (COULL; NOBRE, 1998; DEHAENE *et al.*, 2003 apud DICKHAUT *et al.*, 2010).

Quanto ao princípio da continuidade operacional, através da seleção natural, em conformidade com a teoria da evolução das espécies (Charles Darwin), observa-se que o relacionamento entre predador e presa poderia funcionar como base para a origem do interesse na continuidade operacional das companhias. Uma provável presa se interessa sobre a informação acerca da vida ou morte do seu predador, pois um predador vivo precisará se alimentar, enquanto um predador morto pode ser transformado em alimento.

Nesse sentido, as estratégias processadas por seres humanos, e demais animais, sempre estão pautadas na premissa de que outros animais estão interessados em sua saúde. Inserindo o viés neurocientífico, ao considerar o cérebro como a base para os princípios contábeis, os autores ressaltam que o desejo de saber se um negócio está em funcionamento e continuará operando pode, em parte, ser um reflexo do desejo natural do cérebro de querer saber as capacidades de outros indivíduos (DICKHAUT, 2009; DICKHAUT *et al.*, 2010).

Dickhaut *et al.* (2010) argumentam que, naturalmente, o cérebro procura informação sobre sobrevivência e espera encontrar falhas, quando estas informações estão disponíveis. Os autores também evidenciam o princípio da consistência, quando associam o cérebro humano à atividade de identificação de fenômenos que exibam consistência ao longo do tempo.

Sendo assim, os princípios voltados à confiabilidade da informação contábil apenas apresentaram evidências fortemente relacionadas à hipótese dos autores quanto à objetividade, ao custo histórico e ao denominador comum monetário. Em se tratando de auditoria, controle interno e materialidade, as evidências encontradas foram classificadas por Dickhaut *et al.* (2010) como indiretas.

Com relação ao princípio da objetividade, o estudo de Dickhaut *et al.* (2009b) aponta para a vinculação entre os processos cerebrais de percepção da qualidade das informações e avaliação de risco em um jogo. Assim, a área do cérebro envolvida nesse processo é o sulco horizontal intraparietal. Também em estudos com humanos, utilizando fMRI, McCabe *et al.* (2001) observaram a ativação do córtex paracingulado quando as pessoas estão jogando contra outro humano, o que não aconteceu quando o adversário era um computador, reforçando a ideia de que essa área do cérebro é ativada quando intenções podem ser atribuídas ao outro participante.

Para o custo histórico, o estudo de Knutson *et al.* (2007) apresenta uma associação entre a ativação do córtex pré-frontal médio e a avaliação da diferença de preços por parte dos indivíduos. A ativação dessa área do cérebro, durante o recebimento das informações sobre preços, também pode prever de forma confiável as decisões subsequentes de compra. Com isso, Dickhaut *et al.* (2010) puderam afirmar que existe uma representação direta no cérebro do preço de compra ou custo histórico, quando uma escolha é feita.

Os correlatos cerebrais do denominador comum monetário, ou unidade de medida, podem ser observados no estudo de Dahan e Cohen (1997), onde foram analisadas as capacidades comportamentais de indivíduos lesionados, quanto à manutenção de faixas de magnitudes e operações aritméticas de montantes. Nesse estudo, as evidências sugerem que estas capacidades, em parte, estão implicadas no sulco intraparietal, área localizada no lobo parietal e associada às atividades de quantificação para adultos e crianças, segundo Cantlon *et al.* (2006).

Conforme apresentado anteriormente, as evidências cerebrais indiretas encontradas por Dickhaut *et al.* (2010) para os princípios de auditoria e controle Interno e da materialidade

tiveram bases meramente comportamentais. Para a auditoria, os autores ressaltaram o fato de comportamentos cooperativos em jogos econômicos serem maiores quando os indivíduos são observados (HALEY; FESSLER, 2005). Com relação à materialidade, os autores chamaram a atenção para o conceito psicológico de diferença “apenas visível”. Essa diferença é o montante pelo qual uma medida física deve ser diferente de outra para serem julgadas distintas. A lei de Weber-Fechner sugere que, como o valor absoluto do alvo da comparação cresce, essa diferença também cresce, sendo aderente à regra de percentual utilizado contabilmente para definir materialidade (ROSE et al., 1970 apud DICKHAUT et al., 2010).

3. MÉTODO

Esse capítulo apresenta o método empregado nesse estudo, ressaltando detalhes acerca do planejamento da pesquisa, participantes, instrumentação, procedimentos e análises. Em função do desenho da pesquisa, o capítulo abordará os principais pontos associados à sensibilidade e validade do experimento (GALL; GALL; BORG, 2003; LIPSEY; HURLEY, 2001), bem como evidenciará a operacionalização do registro da atividade cerebral através do eletroencefalograma (EEG).

3.1 PARTICIPANTES

3.1.1 Caracterização da população

O estudo foca os julgamentos de continuidade operacional das companhias auditadas, após o processamento sequencial das informações apresentadas nos papéis de trabalho. A população alvo do estudo é composta por auditores independentes e contadores, com amostra obtida através de amostragem intencional.

3.1.2 Amostra

A amostra foi composta por 25 profissionais da área contábil, sendo 12 auditores independentes (profissionais com experiência em auditoria independente) e 13 contadores (profissionais que atuam em áreas diversas da contabilidade empresarial). Os participantes concederam consentimento tácito para a execução da pesquisa, após aceitarem o convite enviado por e-mail (APÊNDICE B).

Quanto à idade dos indivíduos, conforme Tabela 1, o grupo de auditores apresentou média inferior (30,67 anos para auditores e 33 anos para contadores), apesar do maior desvio-padrão amostral. Quanto ao gênero, observa-se que a amostra foi eminentemente masculina, 83,3% dos auditores e 92,3% dos contadores.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas da amostra (idade e gênero)

		Audidores	Contadores
Idade	N	12	13
	Média	30,67	33
	Desvio-padrão	10,84	6,68
	Mínimo	22	25
	Máximo	56	45
Gênero	<u>Frequência</u>		
	Masculino	10	12
	Feminino	2	1

Conforme apresentado anteriormente, o tamanho reduzido da amostra em pesquisas que envolvem ferramentais das neurociências tem aparecido no cerne das críticas à utilização desses métodos em estudos econômicos e contábeis (BIRNBERG; GANGULY, 2011). Entretanto, em estudos dessa natureza, pequenas amostras apresentam resultados significativos em função da ativação dos mesmos núcleos cerebrais de todos participantes, o que poderia ser atestado em meta análise envolvendo diversos estudos ao longo do tempo (HARBAUGH; MAYR; BURGHART, 2007).

3.2 SENSIBILIDADE DO EXPERIMENTO

Tratando-se de pesquisa experimental aplicada, onde são observados os efeitos de uma intervenção intencional em situações de importância prática, busca-se salvaguardar a confiabilidade do estudo por meio da sensibilidade e validade dos achados. A sensibilidade figura como a probabilidade de detecção de um efeito, se presente, enquanto a validade assegura que apenas o efeito de interesse será detectado no experimento. Dessa forma, a maximização da sensibilidade está diretamente associada ao aumento do poder preditivo dos achados, o que pode ser chamado de poder estatístico (LIPSEY; HURLEY, 2001), enquanto a garantia da validade do experimento é assegurada através do controle das variáveis externas, que possam interferir no tratamento (validade interna), e dos fatores que afetam a generalização de um experimento (validade externa).

Ao buscar a sensibilidade do experimento, que está diretamente associada ao poder estatístico da amostra, foram consideradas as probabilidades de ocorrência dos erros de tipo I (α) e erros do tipo II (β) no teste de significância estatística das diferenças entre os julgamentos apresentados pelos indivíduos no experimento. O poder estatístico é a probabilidade $(1 - \beta)$

que a significância estatística será atingida, dado que realmente existe um efeito intervenção (BICKMAN; ROG, 2001; LIPSEY; HURLEY, 2001).

Como convenção, quando a hipótese nula é verdadeira, a probabilidade de uma conclusão estatística errônea é igual a 5% ($\alpha = 0,05$). Ademais, uma hipótese nula falsa apresenta a probabilidade de erro β , que deve ser relativamente grande. Então, para experimentos em que as intervenções produzem efeitos reais, os erros β devem ser cada vez menores para que contribuam para a obtenção de maior poder estatístico. No entanto, diferente da probabilidade α , não existe convenção análoga para a probabilidade β (BICKMAN; ROG, 2001; LIPSEY; HURLEY, 2001).

Cohen (1977, 1988 apud LIPSEY; HURLEY, 2001) apresenta um β igual a 0,20, ao sugerir um poder estatístico mínimo de 0,80 ($1 - \beta$). Todavia, essa sugestão não é compactuada por muitas áreas de pesquisa aplicada, onde um resultado estatístico nulo, para uma intervenção verdadeiramente efetiva, pode representar a perda de valioso conhecimento prático. Assim, para pesquisas aplicadas, de potencial valor prático, o uso de uma convenção enseja a adoção de probabilidades α e β similares, assumindo que o erro de Tipo II é tão importante quanto o erro de Tipo I. Com isso, a probabilidade β também seria igual a 0,05, o que culminaria com o planejamento de pesquisas com poder estatístico igual a 0,95.

Nesse sentido, destaca-se o estudo de Borkowski, Welsh e Zhang (2001) que, ao utilizar os resultados de estudos em Contabilidade Comportamental como *benchmark*, mapeou o poder estatístico de pesquisas publicadas nos periódicos *Issues in Accounting Education*, *Behavioral Research in Accounting* e *Journal of Management Accounting Research*, com amostra composta por 96 artigos publicados entre os anos de 1993 e 1997. A seleção dos periódicos permitiu a comparação de estudos que utilizam estudantes e profissionais como sujeitos, o que teoricamente traria vantagens para as pesquisas com estudantes, principalmente pela praticidade e baixo custo para conseguir grandes amostras. No entanto, os resultados mostram a inexistência de diferenças significativas quanto aos níveis de poder estatístico dessas publicações, surgindo assim um indício de baixa qualidade dos estudos, associado ao baixo rigor metodológico dos autores, avaliadores e editores desses periódicos.

Como contribuição às pesquisas em Contabilidade Comportamental, Borkowski, Welsh e Zhang (2001) sugerem que o desenho de pesquisas dessa natureza, incluindo o tamanho das amostras, deve ser adaptado para que possam atingir o poder estatístico mínimo de 0,80 ($\beta = 0,20$), assumindo que o erro de Tipo I deve ser controlado em $\alpha = 0,05$. Os autores também ressaltam que, no mínimo, a evidenciação do β complementaria e interpretaria o valor real do α em qualquer estudo. Além disso, todas as possibilidades disponíveis para a elevação do poder estatístico de experimentos aplicados devem ser consideradas, principalmente aquelas relacionadas aos seguintes fatores responsáveis pela determinação deste poder estatístico: (a) tamanho da amostra; (b) teste estatístico; e (c) o tamanho do efeito (*effect size*), evidenciado na Equação 4 (LIPSEY; HURLEY, 2001).

$$ES = \frac{\mu_e - \mu_c}{\sigma} \quad \text{Equação 4}$$

Onde ES é a formulação do tamanho do efeito; μ_e e μ_c são as médias para o grupo experimental e de controle, respectivamente; e σ é o desvio padrão comum.

Além dos pontos apresentados, Bausell e Li (2002, p. 19) destacaram outras estratégias para o aumento do poder estatístico dos achados. Uma das estratégias é a utilização do menor número possível de grupos no experimento, além da utilização de níveis de significância α menos rigorosos. Nesse caso, os autores abordam o teste direcional de hipóteses (unicaudal), que pode ser executado quando da existência de “fortes” evidências empíricas e teóricas sobre a direção de um efeito, encontradas em “cenários nos quais intensivos estudos pilotos tenham sido conduzidos”, ou na “existência de uma razão teórica suficientemente forte”. Nesse estudo, apenas dois grupos foram utilizados (auditores e contadores), conforme apresentado anteriormente.

Considerando os fatores supracitados, o tamanho da amostra evidencia a principal limitação desse estudo, pois o poder estatístico também é associado a uma quantidade significativa de sujeitos. Nesse caso, fazer com que auditores independentes e contadores passem alguns minutos do seu dia participando de um experimento acadêmico não figura como uma das tarefas mais fáceis.

Entretanto, nesse estudo, foi calculado o tamanho do efeito necessário para atingir o poder estatístico mínimo sugerido por Borkowski, Welsh e Zhang (2001). Ao operacionalizar as variáveis no software G*Power, conforme indicado pelos autores (Poder estatístico = 0,80 e $\alpha = 0,05$), incluindo o tamanho da amostra, observa-se que o tamanho do efeito necessário foi igual a 1,2012740, corroborando os resultados pré-calculados do gráfico de Lipsey e Hurley (2001, p. 48).

3.3 VALIDADE DO EXPERIMENTO

As características dessa pesquisa levaram à utilização do método experimental para responder ao problema de pesquisa proposto, considerando que o desenho de pesquisa utilizado deve ser responsável pela garantia da credibilidade, utilidade e viabilidade do estudo (BICKMAN; ROG, 2001). A utilização do experimento também pode ser justificada por se tratar do método de pesquisa quantitativa que proporciona o mais rigoroso teste de hipóteses causais, o que corrobora a necessidade desse estudo (GALL; GALL; BORG, 2003).

Apesar do rigor inerente ao método, alguns fatores podem fragilizar o poder do experimento. Assim, visando mitigar os riscos inerentes à relevância dos achados, Gall, Gall e Borg (2003) chamam a atenção para a garantia da validade interna e externa destes estudos. Entende-se por validade interna o quanto as variáveis externas são controladas pelo pesquisador, fazendo com que qualquer efeito observado seja atribuído apenas ao tratamento. A validade externa é a extensão com que os resultados de um estudo experimental podem ser aplicados para indivíduos e lugares além daqueles estudados, ou seja, diretamente associada à generalização dos achados.

3.3.1 Validade interna do experimento

Quanto à validade interna, os estudos em ciências comportamentais e sociais sempre são questionados por conta da utilização de seres humanos como foco da experimentação. Com isso, pesquisas dessa natureza devem empreender o controle das mais diversas variáveis externas. Para isso, esse estudo levou em consideração as principais ameaças ligadas a 12 variáveis externas descritas por Gall, Gall e Borg (2003): História; Maturação; Testes; Instrumentação; Regressão estatística; Seleção diferencial; Mortalidade experimental; Interação seleção-maturação; Difusão do tratamento experimental; Rivalidade compensatória

pelo grupo de controle; Equalização compensatória de tratamentos; e Desmoralização ressentida do grupo de controle.

As variáveis externas “História” e “Maturação” podem afetar o experimento em virtude da ocorrência de eventos alheios ao tratamento experimental. A primeira é associada às características dos sujeitos da pesquisa e a segunda às mudanças físicas e psicológicas que estes podem sofrer, ao passo que o tratamento experimental está em progresso. Para controle destas, nesse estudo, busca-se assegurar que a amostra seja composta por indivíduos com características similares, tendo todos formação em contabilidade (auditores e contadores). A variável “Maturação”, especificamente, foi controlada pelo curto período em que os indivíduos foram submetidos ao experimento.

“Testes” e “Instrumentação” são variáveis externas associadas ao delineamento experimental em que é administrado um pré-teste antes do tratamento experimental. A variável “Testes” pode impactar os resultados por meio do aprendizado gerado pelos indivíduos quando o pré-teste e o pós-teste são similares, enquanto a “Instrumentação” figura como a mudança na natureza do instrumento de mensuração entre o pré-teste e o pós-teste. Nesse caso, esse estudo utiliza o mesmo instrumento para mensurar os dados ao longo do estudo (caso apresentado no software da EINA e EEG) e o aprendizado gerado entre as etapas do experimento foi controlado através da revisão dos julgamentos acerca da continuidade operacional.

As variáveis externas designadas por “Regressão estatística” e “Seleção diferencial” afetam diferentemente os achados de experimentos. A primeira é a tendência com que o resultado por participantes de experimentos tenda à média no pós-teste, isso porque outros fatores não controlados podem ter contribuído para resultados extremos. Quanto à “Seleção diferencial”, essa é diretamente associada à existência de problemas na atribuição dos sujeitos aos grupos do experimento, o que poderia provocar erros na interpretação dos resultados.

Para evitar os efeitos da regressão estatística, o desenho desse experimento contempla a operacionalização do pré-teste e pós-teste de forma sequencial, não existindo pós-teste em momentos posteriores, o que poderia provocar uma mudança nas condições físicas e psicológicas dos indivíduos. A variável externa “Seleção diferencial” foi evitada pela inexistência de grupos de controle e experimental, visto que os grupos do experimento

(contadores e auditores) foram submetidos ao mesmo tratamento e definidos de acordo com a atuação profissional dos indivíduos.

A variável externa “Mortalidade experimental” é associada aos fenômenos da perda de participantes ao longo do experimento, da ausência dos mesmos durante o pré-teste e da distração dos mesmos durante o experimento. Nesse estudo, a coleta de dados de cada sujeito ocorreu no mesmo dia, o que eliminou a possibilidade de perda desses participantes ao longo do processo. Com relação à distração destes, o procedimento utilizado para a coleta de dados os manteve atentos, pois tiveram que ler os dados apresentados e, a cada nova evidência dos papéis de trabalho, apresentar as revisões das estimativas acerca da continuidade operacional da empresa auditada.

“Interação seleção-maturação” é uma variável externa similar à “Seleção diferencial”, tendo a maturação como única variável que impacta nos resultados. Dessa forma, os procedimentos utilizados para o controle da “Maturação” e da “Seleção diferencial” são os mesmos que mitigam o risco da ocorrência dessa variável externa.

Quanto à “Difusão do tratamento experimental”, essa pode prejudicar a validade interna do experimento quando os participantes dos grupos estão próximos na execução do experimento e a condição de tratamento é percebida como aquela mais desejável, com relação à condição de controle. Como os grupos desse experimento foram submetidos ao mesmo tratamento, e a coleta de dados ocorreu de forma individualizada, não existe o risco dos indivíduos perceberem uma condição desejável, sobretudo porque não existem tratamentos distintos.

A variável externa “Rivalidade compensatória pelo grupo de controle” é aquela que ocorre quando o grupo de controle apresenta desempenho superior ao seu nível usual, tão-somente por perceberem que estão competindo com o grupo experimental. Nesse caso, as características do estudo conduzido já garantem a inexistência dos efeitos dessa variável. O mesmo pode ser dito quanto ao controle das variáveis externas “Equalização compensatória de tratamentos” e “Desmoralização ressentida do grupo de controle”, visto que a primeira ocorre quando o grupo experimental recebe bens ou serviços percebidos como desejáveis pelo grupo de controle, e a segunda quando o grupo de controle fica desencorajado em participar

do experimento, ao perceber que o tratamento desejável está sendo dado ao grupo experimental.

O controle das variáveis externas, empreendido nesse estudo, buscou a mitigação do risco de ocorrência de ameaças à validade interna do estudo. O Quadro 2 apresenta uma visão sintética destas ameaças, ressaltando as principais características e medidas adotadas para controlá-las.

Quadro 2 – Variáveis externas que ameaçam a validade interna do experimento

Variáveis externas	Características	Medidas para controle
História	Associada às características dos sujeitos.	Amostra de indivíduos com características similares.
Maturação	Mudanças físicas e psicológicas sofridas durante o experimento.	Experimento de curta duração.
Testes	Aprendizado gerado quando o pós-teste é similar ao pré-teste.	Revisão das estimativas de continuidade operacional.
Instrumentação	Mudança no instrumento de mensuração entre o pré-teste e o pós-teste.	Utilização do mesmo instrumento de mensuração no pré-teste e pós-teste.
Regressão estatística	Tendência com que o resultado por participantes de experimentos tenda à média no pós-teste.	Operacionalização do pré-teste e o pós-teste de forma sequencial.
Seleção diferencial	Existência de problemas na atribuição dos sujeitos aos grupos do experimento.	Inexistência de grupos de controle e experimental.
Mortalidade experimental	Perda de participantes da pesquisa ao longo do experimento.	Coleta de dados de cada sujeito do experimento no mesmo dia.
Interação seleção-maturação	Similar à “Seleção diferencial”, tendo a maturação como única variável que impacta os resultados	Mesmos utilizados para “Maturação” e “Seleção diferencial”
Difusão do tratamento experimental	Condição de tratamento percebida como mais desejável do que a condição de controle.	Coleta de dados de forma individualizada.
Rivalidade compensatória pelo grupo de controle	Grupo de controle apresenta desempenho superior por perceberem que estão competindo com o grupo experimental.	Coleta de dados de forma individualizada e inexistência de grupos de controle e experimental.
Equalização compensatória de tratamentos	Grupo experimental recebe bens ou serviços percebidos como desejáveis pelo grupo de controle.	Coleta de dados de forma individualizada e inexistência de grupos de controle e experimental.
Desmoralização ressentida do grupo de controle	Grupo de controle fica desencorajado ao perceberem que o tratamento desejável a estes está sendo negado.	Coleta de dados de forma individualizada e inexistência de grupos de controle e experimental.

3.3.2 Validade externa do experimento

Após o destaque das possíveis variáveis externas ameaçadoras da validade interna do experimento, bem como das formas com que o desenho dessa pesquisa tenta neutralizar o efeito destas, serão destacados os pontos referentes à validade externa do estudo. Dessa

forma, serão discutidos os doze fatores que afetam a validade externa de um experimento, segundo Bracht e Glass (1968 apud GALL; GALL; BORG, 2003) e como a validade externa dessa pesquisa será salvaguardada.

Inicialmente, serão evidenciados os fatores inerentes à validade da população, ou a extensão com que o resultado de um experimento pode ser generalizado para uma população definida, seja esta a população específica do experimento ou uma população mais ampla (população alvo). Nesse caso, o estudo atesta a sua validade externa quanto à generalização dos resultados, apenas para a população específica do experimento (contadores e auditores que atuam no Brasil).

Com isso, o risco da generalização dos achados para uma população alvo será minimizado, não existindo inferências acerca dos julgamentos de auditores e contadores que estejam fora da população específica deste estudo. A extensão com que as variáveis pessoais interagem com os efeitos do tratamento também é aqui apresentada. Assim, o controle da “Seleção diferencial”, enfatizado no tópico que trata da validade interna, restringe a generalização dos achados do experimento.

Em seguida, serão tratados os fatores inerentes à validade ecológica do experimento, caracterizados pela extensão com que os resultados podem ser generalizados, do grupo de condições ambientais criadas pelo pesquisador, para diferentes condições ambientais. Aqui serão destacados os demais fatores apontados por Bracht e Glass (1968 apud GALL; GALL; BORG, 2003), como: Descrição explícita do tratamento experimental; Interferência de tratamentos múltiplos; Efeito Hawthorne; Efeitos novidade e ruptura; efeito do experimentador; Sensibilização do pré-teste; Sensibilização do pós-teste; Interação dos efeitos história e tratamento; Mensuração da variável dependente; e Interação dos efeitos tempo de mensuração e tratamento.

A “Descrição explícita do tratamento experimental” e a “Interferência de tratamentos múltiplos”, quando os indivíduos de um experimento são submetidos a mais que um tratamento, figuram como um fator limitador à generalização dos resultados de experimentos. Conforme apresentado na descrição do protocolo experimental, esse estudo apenas

administrou um tratamento experimental e os indivíduos não foram previamente advertidos acerca desse tratamento.

O Efeito Hawthorne em experimentos é caracterizado pelo desempenho superior de indivíduos, quando sabem que participam de um experimento, conhecem as hipóteses do estudo ou recebem atenção especial do pesquisador. Para esse estudo, apesar de saberem que participavam de um experimento, nenhum dos participantes conhecia as hipóteses do estudo e o mesmo tratamento foi dispensado a todos os indivíduos.

Mais uma vez observando a validade externa do experimento, serão apresentados os efeitos novidade e ruptura. O primeiro equivale à efetividade de um novo tratamento experimental, tão-somente por ser diferente das instruções normalmente recebidas pelos indivíduos, e o segundo garante a efetividade do tratamento pela quebra na rotina. Para esse experimento, os efeitos poderiam agir em cada um dos grupos e ameaçar a validade externa dos achados, pois os auditores foram submetidos a um tratamento experimental que reproduz uma rotina dos mesmos, enquanto os contadores possuem menor familiaridade com a tarefa apresentada.

Quanto ao efeito do experimentador, esse fator está diretamente associado ao viés do pesquisador, quando a generalização dos resultados fica prejudicada por conta da transmissão não intencional das expectativas dos pesquisadores aos participantes do experimento. Para evitar a ocorrência do viés, os indivíduos desse estudo não mantiveram contato com o pesquisador durante a administração do experimento. O contato ficou restrito ao período de preparação, quando os indivíduos receberam as instruções acerca do *software* onde analisaram o caso e marcaram as estimativas, enquanto os eletrodos do EEG foram devidamente ajustados.

As sensibilizações do pré-teste e do pós-teste são associadas à interação do pré-teste com o tratamento experimental e à dependência que os resultados do experimento podem estabelecer com a administração de um pós-teste. De acordo com Gall, Gall e Borg (2003), a ocorrência desse fenômeno apenas acontece em pré-testes com mensurações de variáveis de auto-relato para personalidade e atitude. Da mesma forma, a sensibilização do pós-teste não representa uma ameaça à validade externa dos resultados desse estudo, pois a administração do pós-teste

funciona como uma forma de mensurar os efeitos do tratamento, não provocando uma relação de dependência dos resultados, muito menos uma experiência única de aprendizagem.

Mais um fator que impacta a validade ecológica do experimento é a interação dos efeitos história e tratamento. Nesse sentido, os achados do experimento não deveriam ser generalizados além do período de tempo no qual foi executado. Para esse experimento, a generalização dos achados leva em consideração a variável temporal, garantida pelo controle da variável externa “História”, conforme apresentado anteriormente.

Com relação à mensuração da variável dependente e à interação dos efeitos tempo de mensuração e tratamento, ressalta-se que a generalização dos resultados deve ser limitada ao pré-teste e pós-teste administrados, bem como a mensuração do pós-teste deveria ser feita logo após o tratamento e em período posterior, para mensurar a retenção de aprendizagem (GALL; GALL; BORG, 2003). Para esse estudo, a generalização é válida, exclusivamente, para decisões acerca da continuidade operacional de companhias auditadas, bem como não é aplicada a mensuração do pós-teste em períodos seguintes.

Após observar os fatores relacionados à validade populacional e ecológica, que garantem a validade externa do experimento, ressalta-se que o planejamento dessa pesquisa contemplou os principais aspectos de um desenho experimental representativo. Em pesquisas educacionais, Gall, Gall e Borg (2003) classificam desenho representativo como um processo de planejamento de um experimento que reflita acuradamente os ambientes da vida real nos quais ocorre a aprendizagem e as características naturais dos alunos. Ao adaptar para esse experimento, o desenho representativo ficou por conta da simulação de um ambiente operacional da auditoria independente, envolvendo informações acerca da companhia auditada, onde avaliação da continuidade operacional é inerente à atividade laboral dos auditores (em julgamentos de *going concern*) e contadores (como premissa para a preparação das demonstrações contábeis).

3.4 O PROTOCOLO

O protocolo desse estudo é uma adaptação do protocolo experimental utilizado pelo Professor Stephen Kwaku Asare, em tese de doutoramento defendida na Universidade do Arizona. Asare (1989) conduziu um experimento para analisar a ocorrência de efeitos de ordem (efeito

recente) em decisões de continuidade operacional, testando a teoria da atualização de crenças (HOGARTH; EINHORN, 1992). Para isso, os auditores foram submetidos a julgamentos acerca da continuidade operacional de uma companhia, após a análise sequencial de evidências.

No protocolo adaptado, foi utilizado apenas um cenário dos quatro manipulados no estudo do Asare (1989), em que uma dúvida acerca da continuidade operacional da companhia foi inserida nas informações gerais sobre a auditoria (viés) e a ordem das evidências acessadas, após a primeira estimativa de continuidade operacional, apresentou as informações positivas seguidas das negativas. Assim, os indivíduos tiveram que julgar e registrar estimativas acerca da continuidade operacional da companhia auditada, enquanto seus EEGs foram gravados.

Asare (1989) define as informações apresentadas aos auditores conforme especificado na norma de auditoria norte americana de número 59 (*Statements on Auditing Standards – SAS 59*), editada pelo *American Institute of Certified Public Accountants (AICPA)*. De acordo com a SAS 59, os auditores devem considerar evidências que sejam contrárias (informação contrária) à assunção da continuidade da companhia, bem como qualquer fator que tenda à mitigação destas condições (fatores de mitigação).

Nesse estudo, as evidências são designadas como aquelas que corroboram ou refutam a hipótese de continuidade operacional da empresa auditada. Evidências favoráveis corroboram a hipótese de continuidade operacional, enquanto as evidências desfavoráveis refutam a mesma hipótese. Ressalta-se que as informações desfavoráveis também estão alinhadas aos eventos e condições, apresentados na norma brasileira de auditoria NBC TA 570, que levantam dúvida significativa acerca do pressuposto de continuidade operacional das companhias auditadas.

Assim, a primeira seção do estudo permite que os indivíduos conheçam a empresa auditada e analisem as demonstrações contábeis dos últimos quatro anos (Balanço Patrimonial e Demonstração do Resultado do Exercício). Após isso, o primeiro julgamento acerca da continuidade operacional da empresa é feito, representado por estimativa, expressada através da probabilidade de continuidade operacional até o final do próximo exercício.

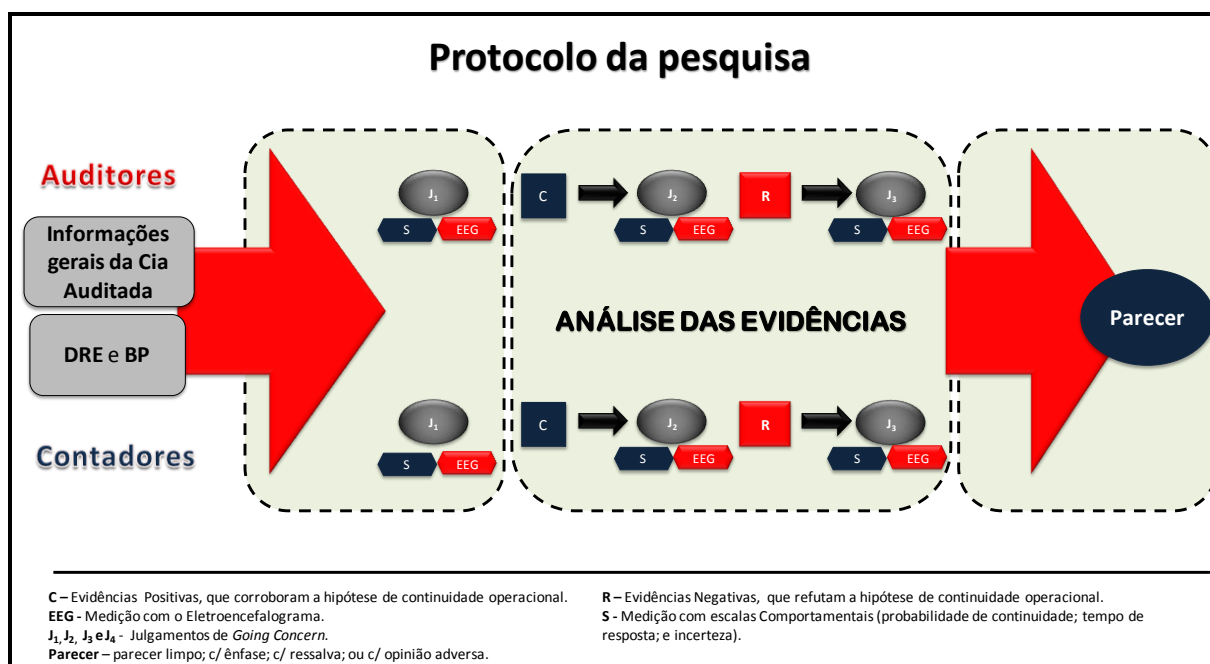


Figura 3 – Protocolo da pesquisa

Na segunda seção do estudo, os indivíduos foram submetidos a mais três rodadas de julgamentos. Duas revisões da estimativa de continuidade operacional até o final do próximo exercício e uma escolha do tipo de relatório do auditor independente a ser emitido sobre a companhia auditada. Com relação às revisões da estimativa de continuidade operacional, os grupos do experimento foram submetidos à seguinte ordem de evidências contidas em papéis de trabalho: corroboração (informações favoráveis) ou refutação (informações desfavoráveis), conforme apresentado na Figura 3.

Além das estimativas em percentual, que representam as medidas comportamentais (S) do estudo, foram registradas medidas fisiológicas (EEG) durante os julgamentos dos indivíduos, o que permitiu o adequado tratamento dos dados para o teste empírico das hipóteses comportamentais e fisiológicas da pesquisa.

3.4.1 Percepção quanto às evidências apresentadas

Seguindo o mesmo padrão do protocolo utilizado por Asare (1989), os seguintes eventos e condições foram utilizados em cada grupo de evidências contidas nos papéis de trabalho, estas segregadas entre as que corroboram a hipótese de continuidade operacional (positivas) e as que refutam essa hipótese (negativas):

- a) Positivas: Posterga contas a pagar por um período de três anos; Custos indiretos mais baixos do que nos últimos anos e do que o estimado no orçamento para o exercício atual; e Previsão de crescimento nos lucros;
- b) Negativas: Perda do principal cliente; Não renovação da linha de crédito com instituições financeiras; Perda de patente; e Baixo giro de estoques.

Conforme apresentado na Figura 4, as informações iniciais apresentam certo risco contido nas informações gerais sobre a auditoria, quando dúvidas acerca da continuidade operacional são destacadas a partir das demonstrações financeiras, enquanto a demonstração do resultado apresenta tendências pessimistas a partir dos últimos quatro exercícios sociais (lucros decrescentes em 2007 e 2008; prejuízos crescentes em 2009 e 2010).

Ao calcular alguns índices financeiros, a partir do balanço patrimonial, observa-se que o endividamento da companhia apresentou substancial crescimento, principalmente quando analisada a relação entre o capital de terceiros (Passivo Circulante + Passivo não Circulante) e o capital próprio (Patrimônio Líquido). Quanto à capacidade de pagamento de curto prazo, a liquidez da companhia apresenta queda significativa nos exercícios anteriores e leve recuperação no exercício social atual.

Dessa forma, as demonstrações contábeis derivam índices de acordo com o grupo de eventos e condições, apresentados na NBC TA 570, que levantam dúvida significativa quanto ao pressuposto de continuidade operacional. O que também pode ser encontrado no grupo de informações/evidências negativas acerca da continuidade operacional da companhia auditada (eventos financeiros: incapacidade de pagar credores nas datas de vencimento e incapacidade de obter financiamento; evento operacional: perda de cliente importante).

Além das informações negativas, associadas à norma de auditoria brasileira, o protocolo apresenta informações positivas extraídas do protocolo utilizado por Asare (1989). Considerando que o protocolo foi devidamente validado por especialistas, conforme apresentado no próximo tópico, a Figura 4 apresenta a direção que as percepções dos auditores devem seguir, em termos de riscos e benefícios associados à continuidade operacional.

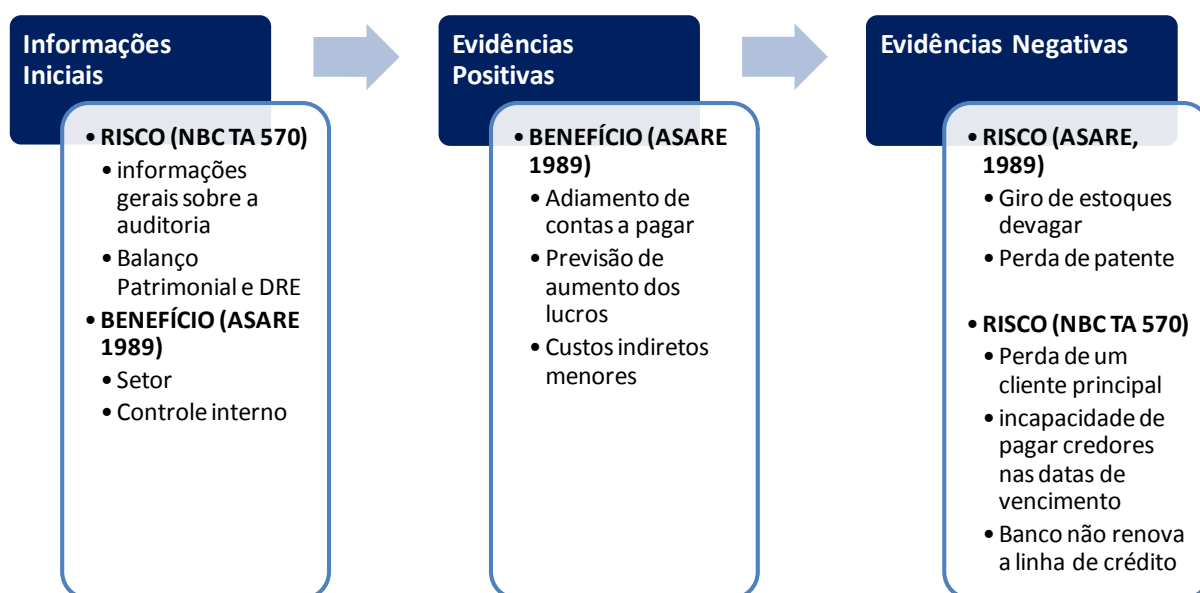


Figura 4 – Percepção das evidências

3.4.2 Validação do instrumento de coleta

Apesar da adaptação do protocolo experimental do Asare (1989), o instrumento de coleta de dados foi submetido à avaliação de quatro experientes profissionais da área de auditoria, para a sua validação. Esses profissionais são sócios das companhias em que atuam, possuem mais de 20 anos de experiência na área e já julgaram acerca da continuidade operacional de várias companhias brasileiras.

As impressões acerca do instrumento de coleta foram captadas logo após a avaliação dos especialistas. Os profissionais ressaltaram a relevância prática do tema abordado, destacando o quanto a opinião dos auditores pode influenciar a avaliação do mercado acerca das companhias com problemas de continuidade operacional. Os auditores também concordaram com a direção do impacto esperado para as informações apresentadas (favoráveis e desfavoráveis), quanto ao aumento ou redução da probabilidade de continuidade operacional.

Em aspectos gerais, os auditores atestaram que as informações apresentadas são básicas para um caso que pretenda captar a percepção sobre o julgamento de continuidade operacional e destacam que os elementos são suficientes para a simulação do julgamento. Vale ressaltar que os experientes auditores consultados evidenciaram a necessidade de um volume maior de informações para um julgamento real dessa natureza, por se tratar de uma decisão que expõe a

empresa auditada e demanda muita responsabilidade e cuidado por parte da firma de auditoria responsável.

Ademais, a Figura 3 destaca uma representação gráfica do protocolo experimental, melhor compreendida após análise da forma com que a variável comportamental foi associada às variáveis fisiológicas. Para isso, os tópicos seguintes apresentarão: o evento relacionado à atividade, enfatizando as especificações dos eletrodos do EEG utilizado; as métricas assumidas para analisar o EEG; e como se dará o mapeamento cerebral dos auditores independentes.

3.5 O EVENTO RELACIONADO À ATIVIDADE

Cada indivíduo executou a tarefa enquanto o seu EEG foi registrado por meio de 20 eletrodos, colocados sobre o seu couro cabeludo e dispostos de acordo com o sistema 10/20, com impedância menor que 10 kV, filtro de passagem de banda baixa (50 Hz) e taxa de amostragem de 256 Hz e 10 bits de resolução (ROCHA et al., 2005). Cada eletrodo é designado por uma letra maiúscula correspondente à área do córtex cerebral sob o mesmo, como segue: central (C); frontal (F); occipital (O); parietal (P); e temporal (T).

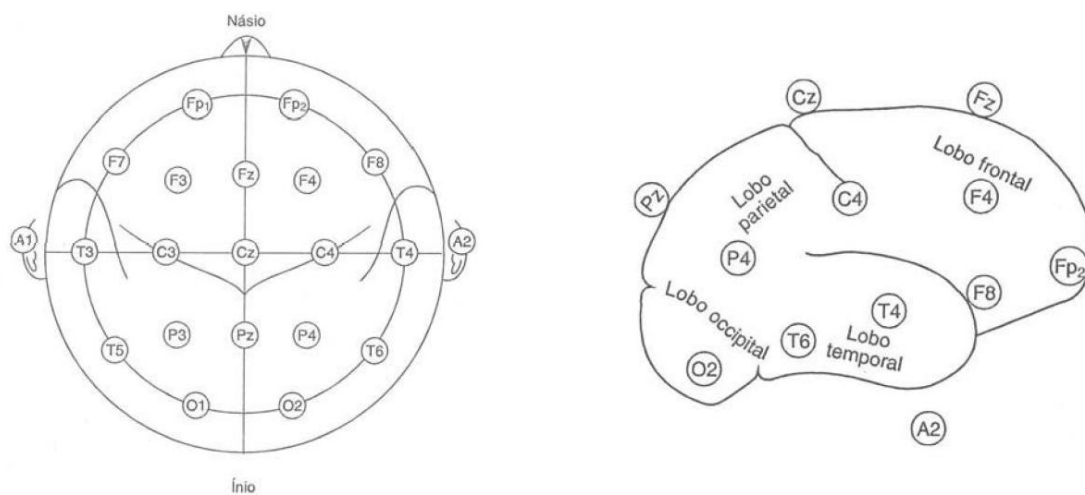


Figura 5 – Eletrodos versus áreas do córtex cerebral
 FONTE: Duffy, Iyer e Surwillo (1999) *apud* (MASSAD, 2008).

Dois computadores foram utilizados na coleta de dados, um para a gravação do EEG e outro para a apresentação da tarefa e registro das estimativas. Os dados referentes à empresa auditada, bem como as informações dos papéis de trabalho e mensuração das estimativas dos auditores foram adaptados no software Enscer[®] (desenvolvido pela EINA – Estudos em

Inteligência Natural e Artificial). Assim, as variáveis comportamentais (estimativas) coletadas foram associadas aos dados coletados nos EEGs dos indivíduos.

3.6 ANÁLISE COMPORTAMENTAL

Para a análise comportamental dos achados, estatísticas paramétricas e não paramétricas foram utilizadas no teste das hipóteses operacionais apresentadas, após a utilização do teste Shapiro-Wilk para avaliar a aderência das variáveis comportamentais (julgamentos e decisão final) à normalidade. Razali e Wah (2011) atestam o maior "poder" do teste Shapiro-Wilk quanto à detecção da aderência à normalidade para as variáveis testadas. Ressalta-se também que essa superioridade aparece em distribuições simétricas e assimétricas, principalmente para amostras menores ($n < 50$), como a encontrada nesse estudo ($n = 25$).

Com isso, os testes de Wilcoxon (não paramétrico) e t (paramétrico) foram utilizados para testar as hipóteses comportamentais H_{1A} e H_{1B} , respectivamente. Para o teste da hipótese H_{2A} , foram utilizados os testes de Mann-Whitney (não paramétrico) e t (paramétrico), enquanto o teste qui-quadrado (não paramétrico) foi utilizado para testar a hipótese H_{2B} .

3.7 ANÁLISE DO ELETROENCEFALOGRAMA (EEG)

Para análise dos dados obtidos através do EEG, os coeficientes de correlação linear $r_{i,j}$ foram calculados para a atividade média do registro de cada eletrodo e_i em relação à atividade dos demais 19 eletrodos e_j . Esse cálculo acontece para cada evento da atividade cognitiva realizada por indivíduo, ou as estimativas dos auditores acerca da continuidade operacional.

De acordo com Rocha e outros (2005), a entropia $h(r_{i,j})$ das 19 correlações $r_{i,j}$, calculadas para cada eletrodo e_j e associada a cada evento do julgamento dos indivíduos, é calculada da seguinte forma:

$$h(r_{i,j}) = -r_{i,j} \log_2 r_{i,j} - (1-r_{i,j}) \log_2 (1-r_{i,j}) \quad \text{Equação 5}$$

$$h(\bar{r}_i) = -\bar{r}_i \log_2 \bar{r}_i - (1-\bar{r}_i) \log_2 (1-\bar{r}_i), \quad \bar{r}_i = \frac{\sum_{j=1}^{20} r_{i,j}}{20} \quad \text{Equação 6}$$

$$h(r_i) = \sum_{j=1}^{20} h(\bar{r}_i) - h(r_{i,j}) \quad \text{Equação 7}$$

A entropia de correlação apresentada na Equação 6 é uma medida de incerteza acerca da existência de correlação entre as atividades registradas nos pares de eletrodos e_i, e_j . A entropia $h(r_{i,j})=1$ para $r_{i,j}=0.5$ e $h(r_{i,j})=0$ para $r_{i,j}=0$ ou $r_{i,j}=1$. Segundo Massad (2008), $h(r_{i,j})$ é uma medida da incerteza da correlação entre a atividade de EEG registrada por e_i, e_j . A autora também destaca que a entropia $h(\bar{r}_i)$, da media de correlação \bar{r}_i , fornece informações acerca das correlações entre as atividades registradas por e_i e todos os demais eletrodos e_j s. Assim, se $r_{i,j}=0.5$ para todos os e_j s, então $\bar{r}_i=0.5$ e $h(\bar{r}_i)=1$. Ressalta-se também que, se $r_{i,j} \rightarrow 0$ para algum e_j s, $r_{i,j} \rightarrow 1$ para algum outro e_j s e $r_{i,j} \rightarrow 0.5$ para todos os remanescentes e_j s, então $\bar{r}_i=0.5$ e $h(\bar{r}_i)=1$. No entanto, se $r_{i,j} \rightarrow 1$ ($r_{i,j} \rightarrow 0$) para a maioria dos e_j s, então $\bar{r}_i=1$ ($\bar{r}_i=0$) e $h(\bar{r}_i)=0$. Massad (2008) também afirma que todas as demais condições implicam em $h(r_i) \rightarrow 0$. Sendo assim, o valor de $h(r_i)$ equivale a uma medida que evidencia quanto da atividade de EEG registrada no eletrodo e_i pode estar associada à realização de determinada atividade cerebral.

3.8 O MAPEAMENTO CEREBRAL

Para o mapeamento cerebral dos indivíduos, foram analisados trechos (épocas) de 2 segundos do EEG ao final de cada uma das 17 etapas do protocolo (APÊNDICE A). Em seguida, procedeu-se o Mapeamento Fatorial (MF) e a elaboração do Mapa Cognitivo de Regressão (RCM) (EINA, 2010; ROCHA et al., 2005).

A extração de fatores, através da utilização da análise de componentes principais e do método *varimax* normalizado, foi utilizada na elaboração dos Mapeamentos Fatoriais (FMs). Tais mapeamentos evidenciam de que forma a entropia de regressão $h(r_i)$ dos eletrodos covariam

em uma determinada tarefa cognitiva. Se os fatores extraídos explicarem mais que 50% do total da variabilidade da entropia $h(r_i)$, então a análise é considerada aceitável (ROCHA et al., 2005). De acordo com EINA (2010), em geral, 3 fatores explicam mais de 60% da covariação de $h(r_i)$.

Nesse estudo, em aspectos gerais, a análise de componentes principais da entropia calculada mostrou a existência de 3 fatores (F1 a F3) que explicam 85% da covariância dos dados. O fator 1 explica 70%, o fator 2 explica 10% e o fator 3 explica 5% dessa covariância. As cargas para cada eletrodo em cada um desses fatores foi normalizada e utilizada para gerar os Mapas Fatoriais. Os coeficientes maiores que 0.5 são apresentados em verde/azul escuro. A análise visual desses mapas mostra a ocorrência de 3 padrões de atividade cerebral (P1 a P3) que, não necessariamente, correspondem ao mesmo fator.

Na segunda fase do mapeamento cerebral dos indivíduos, uma análise de regressão entre cada índice de performance (estimativas de continuidade operacional) e as entropias $h(r_{i,j})$ de cada eletrodo foi executada para a construção do Mapa Cognitivo de Regressão (RCM). O RCM apresenta a contribuição de cada eletrodo para a atividade cognitiva executada pelos indivíduos (EINA, 2010).

Dessa forma, a análise de regressão apresenta uma correlação entre as probabilidades declaradas em cada um dos julgamentos com a entropia calculada para os 20 eletrodos. Os valores dos coeficientes angulares dessas regressões são utilizados para gerar os Mapas de Regressões apresentados no próximo capítulo. Os coeficientes foram normalizados e aqueles não significativos do ponto de vista estatístico são igualados a 0,5, enquanto o máximo dos coeficientes positivo é igualado a 1 e o máximo coeficiente negativo é igualado a 0. Assim, os coeficientes positivos aparecem em verde/azul escuro e os negativos em rosa/vermelho escuro.

O Coeficiente de Pearson e uma análise multivariada de variância (MANOVA) foram utilizados para quantificar a semelhança e avaliar a existência de diferenças significativas entre os padrões de processamento cerebral e entre os mapas de regressão dos grupos. De acordo com Dancey e Reidy (2006), as condições de normalidade multivariada e homogeneidade das variâncias são assumidas, ou flexibilizadas, quando os tamanhos

amostrais são iguais e existe um número “razoável” de participantes por grupo (pelo menos 12 participantes). Como o MF e o RCM são apresentados para 20 eletrodos por grupo, garante-se a confiabilidade dos resultados da MANOVA.

3.9 COLETA DE DADOS

Para a operacionalização do experimento, a coleta de dados aconteceu entre os dias 12 e 15 de dezembro de 2011, nas dependências do Departamento de Contabilidade e Atuária da FEA/USP e em ambientes externos, através da mensuração individualizada dos julgamentos feitos por auditores independentes e contadores. Cada indivíduo foi submetido às informações acerca da companhia auditada, apresentadas sequencialmente através do software Enscer[®], que também registrou as estimativas dos auditores acerca da probabilidade de continuidade operacional desta empresa.



Figura 6 – Voluntários durante a tarefa

Com isso, os indivíduos ficaram devidamente acomodados em frente ao monitor de um computador, enquanto permaneceram conectados aos eletrodos do EEG, conforme Figura 6. Em seguida, os registros das atividades cerebrais foram agrupados no mesmo banco de dados dos registros comportamentais, conforme destacado anteriormente.

4. RESULTADOS

Nesse capítulo, os resultados dos testes estatísticos das hipóteses comportamentais e o mapeamento cognitivo cerebral dos auditores e contadores serão apresentados, evidenciando os achados do estudo conduzido.

4.1 ANÁLISE COMPORTAMENTAL DOS JULGAMENTOS

Conforme apresentado no Capítulo 3, o teste Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a aderência das variáveis comportamentais à normalidade. Os resultados obtidos atestam que os julgamentos (J1) e a decisão final (D) não apresentaram aderência à curva normal (Sig.=0,036 e 0,000, respectivamente), conforme destacado na Tabela 2.

Tabela 2 – Teste de normalidade (análise comportamental)

	Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.
J1	0,913	25	0,036
J2	0,942	25	0,163
J3	0,977	25	0,809
D	0,626	25	0,000

Ao iniciar a análise dos dados, o software G*Power foi utilizado para calcular o poder estatístico atingido (*post hoc*) pelos achados comportamentais (julgamentos). Considerando o protocolo do experimento apresentado, observa-se que o uso do teste não paramétrico de Wilcoxon, para avaliar a diferença significativa entre os julgamentos 1 e 3, produz um nível elevado de poder estatístico (0,9999059). Para isso, considerou-se um tamanho do efeito igual a $ES = 1,136247$, encontrado entre os julgamentos J1 (pré-teste) e J3, após o tratamento (acesso aos blocos de informações positivas e negativas).

Após o cálculo do poder estatístico atingido, a Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas acerca das estimativas de continuidade operacional apresentadas pelos grupos (Auditores e Contadores). Observa-se que os grupos evidenciaram um comportamento homogêneo quanto à média dos percentuais apresentados em cada julgamento (J1, J2 e J3), elevando o percentual no J2 e reduzindo no J3. Os contadores apresentaram as seguintes estimativas médias para a

probabilidade de continuidade operacional: J1= 73,85%; J2= 81,92% e J3= 49,23%, enquanto os auditores destacaram os seguintes percentuais: J1= 80%; J2= 82,08% e J3= 51,67%.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas dos julgamentos (J1, J2 e J3)

		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Contadores	J1	13	,30	1,00	,7385	,21999
	J2	13	,55	1,00	,8192	,14511
	J3	13	,20	,85	,4923	,19563
Auditores	J1	12	,50	1,00	,8000	,14924
	J2	12	,65	1,00	,8208	,11572
	J3	12	,10	,90	,5167	,20487

Apesar dos indícios fornecidos pela análise da evolução das médias, o teste de Wilcoxon e o teste t para amostras relacionadas foram utilizados para testar as hipóteses H_{1A} e H_{1B} , respectivamente. Estas hipóteses afirmam que a segunda estimativa apresentada (J2), acerca da continuidade operacional da companhia auditada, não é significativamente superior à primeira (J1), e que a terceira estimativa (J3) é significativamente menor que a segunda (J2).

No teste da hipótese H_{1A} , observa-se que auditores e contadores não elevaram significativamente os percentuais nas estimativas apresentadas em J2. Dessa forma, auditores e contadores não apresentaram diferenças significativas entre J1 e J2. As estatísticas teste de Wilcoxon ($z = -0,935$ e $-1,388$) apresentaram significâncias (Sig.) iguais a 0,350 e 0,165, respectivamente.

Tabela 4 – Ranque dos julgamentos J1 e J2

			N	Ranque médio	Soma dos Ranques
Contadores	J2 - J1	Ranques Negativos	2(a)	8,75	17,50
		Ranques Positivos	9(b)	5,39	48,50
		Iguais	2(c)		
	Total	13			
Auditores	J2 - J1	Ranques Negativos	3(a)	3,83	11,50
		Ranques Positivos	5(b)	4,90	24,50
		Iguais	4(c)		
	Total	12			

- a) J2 < J1
- b) J2 > J1
- c) J2 = J1

Tabela 5 – Estatística teste de Wilcoxon dos julgamentos J1 e J2

		J2 - J1
Contadores	Z	-1,388(a)
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,165
Auditores	Z	-,935(a)
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,350

a) Baseado em ranques negativos.

Ao testar a hipótese H_{1B} , constatou-se que os grupos reduziram significativamente os percentuais apresentados em J3. Assim, auditores e contadores apresentaram diferenças significativas entre J2 e J3, pois as estatísticas t ($t = 6,392$ e $4,003$) apresentaram significâncias (Sig.) iguais a 0,000 e 0,002, respectivamente.

Tabela 6 – Estatística teste t (relacionado) dos julgamentos J2 e J3

		t	gl	Sig. (2-tailed)
Contadores	J2 - J3	6,392	12	0,000
Auditores	J2 - J3	4,003	11	0,002

O teste de Mann-Whitney e o teste t para amostras independentes foram utilizados para testar a hipótese H_{2A} , que aponta para a inexistência de diferenças significativas dos julgamentos (J1, J2 e J3), quando comparados os grupos (auditores e contadores). Como resultado da análise, observa-se que as estatísticas teste Mann-Whitney U ($J1 = 71,5$) e t ($J2 = -0,030$ e $J3 = -0,304$) apresentaram níveis de significância bicaudal (Sig.) iguais a $J1 = 0,721$, $J2 = 0,976$ e $J3 = 0,764$. Esses resultados evidenciam que não existiram diferenças significativas entre os grupos, quanto às estimativas de continuidade operacional emitidas.

Tabela 7 – Ranque do julgamento J1

Grupos	N	Ranque médio	Soma dos Ranques
Contadores	13	12,50	162,50
Auditores	12	13,54	162,50
Total	25	-	-

Tabela 8 – Estatística teste Mann-Whitney do julgamento J1

		J1
Mann-Whitney U		71,500
Asymp. Sig. (2-tailed)		,721

Tabela 9 – Estatística teste t (amostras independentes) dos julgamentos J2 e J3

	t	gl	Sig. (2-tailed)
J2	-0,030	23	0,976
J3	-0,304	23	0,764

O teste Qui-quadrado foi utilizado para o teste da hipótese H_{2B} , que afirma a inexistência de diferenças significativas entre os relatórios emitidos por auditores e contadores (D). Nesse caso, conforme apresentado na Tabela 10, observa-se que a maioria dos auditores e contadores escolheram o relatório 2 (Sem modificação e com parágrafo de ênfase), 75% e 53,85%, respectivamente. No entanto, o grupo de contadores não concentrou a escolha, visto que 46,15% optou pelo relatório 3 (Com ressalva).

Tabela 10 – Frequência dos relatórios do auditor independente

	Relatório						Total	% das linhas
	2 - Sem modificação e com parágrafo de ênfase	%	3 - Com ressalva	%	5 - Com abstenção de opinião	%		
Contadores	7	53,85	6	46,15	0	0	13	100
Auditores	9	75	1	8,33	2	16,67	12	100
Total	16	64	7	28	2	8	25	100

Após a avaliação da frequência dos relatórios emitidos por auditores e contadores, o teste qui-quadrado apresenta a existência de associação entre os relatórios emitidos e os grupos do experimento. De acordo com a Tabela 11, o teste apresentou nível de significância (Sig.) igual a 0,055, corroborando os achados da análise de frequência apresentados na Tabela 8.

Tabela 11 – Estatística teste qui-quadrado dos relatórios do auditor independente

	χ^2	gl	Sig.
Qui-quadrado de Pearson	5,791	2	,055

Conforme apresentado nesse tópico, a análise comportamental dos julgamentos demonstra que auditores e contadores proferiram resultados similares, ao longo da execução da tarefa. Os grupos não apresentaram diferenças significativas entre os julgamentos iniciais (J1) e a primeira revisão (J2), após o acesso ao bloco de evidências positivas. Ao acessarem evidências negativas, a segunda revisão (J3) foi significativamente menor que o segundo julgamento (J2), evidenciando maior sensibilidade às informações negativas.

4.2 MAPAS COGNITIVOS CEREBRAIS

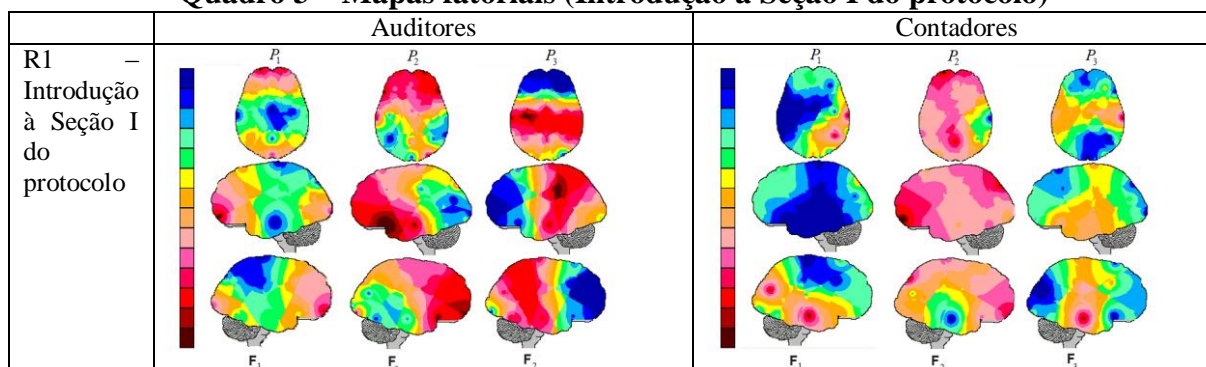
Os mapas cognitivos cerebrais, elaborados com base no protocolo e tecnologia desenvolvidos pelo EINA – Estudos em Inteligência Natural e Artificial, foram utilizados para o teste das hipóteses fisiológicas do estudo. Para o teste da hipótese H_3 , conforme apresentado no Capítulo 3, os Mapas Fatoriais forneceram evidências exploratórias acerca dos padrões de processamento cerebral de cada grupo (auditores e contadores), enquanto os Mapas Cognitivos de Regressão foram utilizados para o teste da hipótese H_4 .

4.2.1 Mapas Fatoriais (MF)

De acordo com os mapas fatoriais, gerados a partir dos valores de entropia de cada eletrodo e calculados para cada bloco de informações acessado, observa-se que os grupos apresentaram três fatores durante a leitura da introdução à seção I do experimento. Esses fatores representam três padrões de atividade cerebral para cada grupo, conforme apresentado no Quadro 1.

Os auditores apresentaram um componente centro-temporo-parietal (padrão 1), envolvendo os eletrodos CZ, C4, PZ e T3, um componente posterior (padrão 2), envolvendo os eletrodos P3, OZ, T6, e um componente frontal (padrão 3), que envolveu os eletrodos FP1, FP2, F3, F4, F7 e F8. O grupo de contadores apresentou um componente fronto-centro-temporal (padrão 1) do hemisfério esquerdo, agrupando os eletrodos F7, T3, T5, C3, CZ, C4 e F4, outro componente com atividade no eletrodo temporal T4 (padrão 2) e um componente que agrupa os eletrodos anteriores e posteriores (padrão 3) FZ, F3, F8, OZ, PZ e P4.

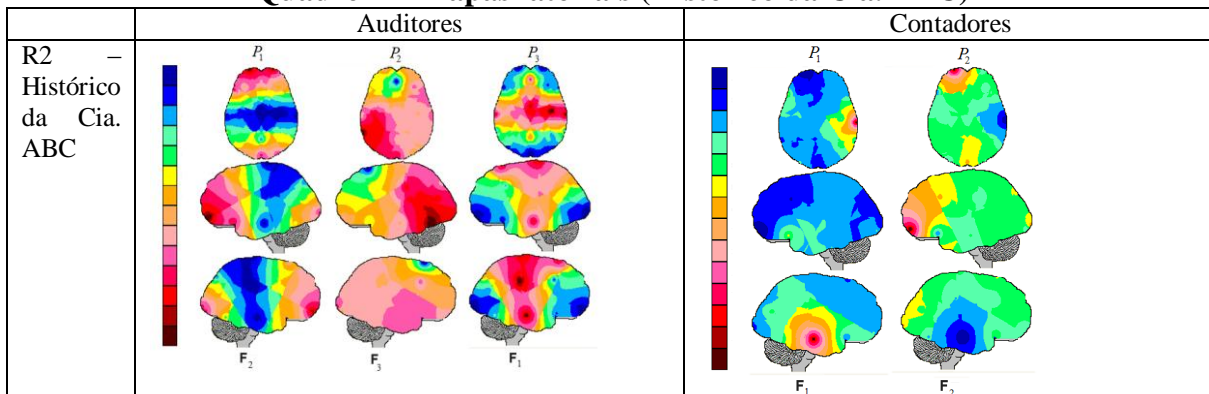
Quadro 3 – Mapas fatoriais (Introdução à Seção I do protocolo)



Dessa forma, no início do experimento, os auditores apresentaram padrões cerebrais que demonstraram a ativação de áreas frontais, centrais e temporais, com maior ativação em áreas frontais. Enquanto os contadores apresentam maior ativação em áreas centrais e temporais do hemisfério esquerdo do cérebro, conforme observado no Quadro 3.

Na análise do histórico da companhia, três fatores foram encontrados para o grupo de auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-temporal bilateral (padrão 1), envolvendo os eletrodos CZ, C3, C4, T3 e T4, um componente frontal-central (padrão 2), envolvendo apenas o eletrodo FZ e um componente que apresenta covariação entre eletrodos anteriores e posteriores (padrão 3), que envolveu os eletrodos FP1, FP2, F7, OZ, O1 e O2. Para o grupo de contadores, os dois fatores foram compostos por um componente (padrão 1) que agrupa a atividade do eletrodo frontopolar esquerdo (FP1) e covariação mais fraca envolvendo demais eletrodos frontais e posteriores (F3, FZ, PZ, P3, T5 e OZ) e outro componente temporal do hemisfério direito (padrão 2), envolvendo o eletrodo T4.

Quadro 4 – Mapas fatoriais (Histórico da Cia. ABC)

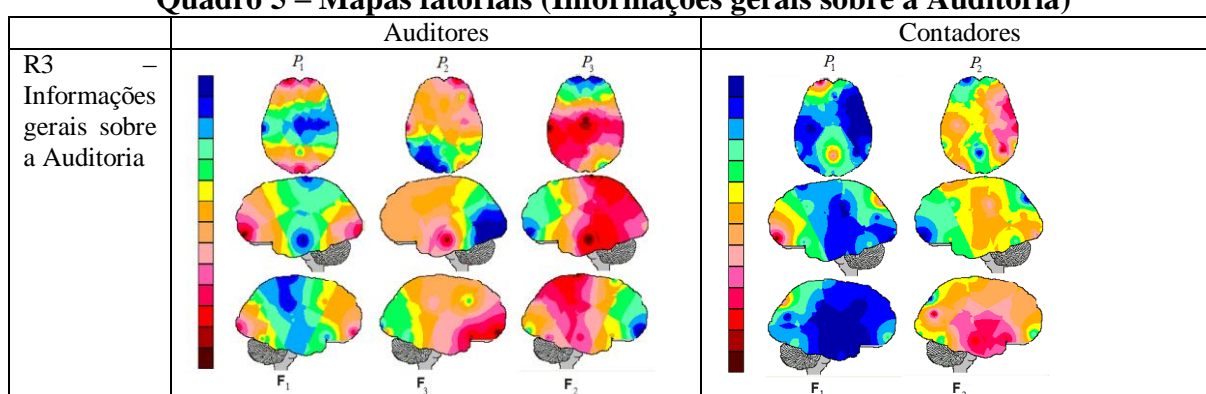


Com isso, para os auditores, a análise do histórico da companhia evidencia três padrões de processamento cerebral que demonstraram maior ativação de áreas centrais e temporais dos hemisférios esquerdo e direito, além de áreas frontopolares e occipitais. Os contadores apresentam dois padrões com maior ativação em áreas frontais do hemisfério esquerdo e temporal do hemisfério direito.

Ao analisar as informações gerais sobre a auditoria, três fatores foram encontrados para o grupo de auditores e dois fatores para os contadores. Os Auditores apresentaram um

componente centro-temporal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, C4 e T3, um componente posterior (padrão 2), agrupando eletrodos do hemisfério esquerdo (OZ, O1, e T5) e um componente frontal (padrão 3), agrupando os eletrodos FP1 e FP2. Quanto aos contadores, os dois fatores foram compostos por um componente que agrupou um número maior de eletrodos frontais do hemisfério direito e posteriores do hemisfério esquerdo (padrão 1), representado pelos eletrodos FZ, F4, F8, C4, P4, T4, C3, T3, P3 e O1 e outro componente (padrão 2) que mostra uma covariação importante entre os eletrodos FP1 e PZ.

Quadro 5 – Mapas fatoriais (Informações gerais sobre a Auditoria)



Pode-se afirmar que, ao analisar as informações sobre a auditoria, os auditores apresentaram padrões cerebrais que demonstraram a ativação de áreas frontopolares e centrais, além de ativarem o hemisfério esquerdo do cérebro em áreas temporais e occipitais. Mais uma vez, os contadores apresentam dois padrões, com maior ativação em áreas frontais e temporais do hemisfério esquerdo.

A Tabela 12 apresenta os Coeficientes de Pearson encontrados no cálculo da correlação existente entre os padrões de processamento cerebral, durante o acesso dos indivíduos aos três primeiros blocos de informações (R1, R2 e R3). No grupo de auditores, os três blocos apresentaram forte correlação positiva no primeiro padrão (p1), maior que 0,70, de acordo com Martins e Theóphilo (2009). Os blocos de informações R1 e R3 apresentaram alta correlação positiva nos três padrões de processamento cerebral. Enquanto isso, os contadores apresentaram, na sua maioria, correlações negativas entre os padrões de processamento cerebrais encontrados durante os três blocos de informações.

Os indícios observados, para os auditores, apontam para a manutenção do primeiro padrão de processamento cerebral ao longo dos três blocos de informações, enquanto os contadores

apresentam inversão nos padrões observados ao acessar R2 e R3, com correlações de intensidade moderada, segundo Dancey e Reidy (2006). Ressalta-se que, de acordo com o protocolo utilizado, o bloco R3 chama a atenção para a existência de dúvidas acerca da continuidade operacional da companhia auditada, o que pode ter influenciado a mudança de padrão dos contadores.

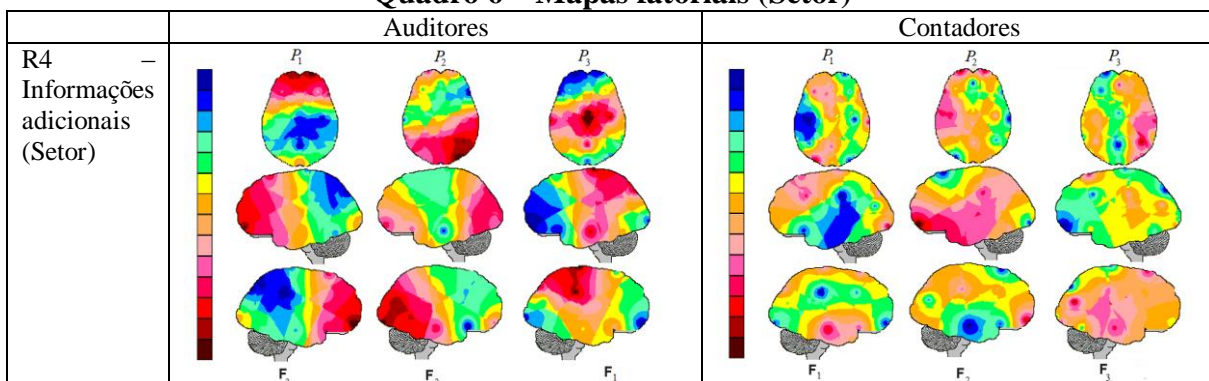
Tabela 12 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R1, R2 e R3)

Auditor			
	p1	p2	p3
R1/R2	0,895(a)	-0,060	0,333
R1/R3	0,923(a)	0,724(a)	0,853(a)
R2/R3	0,894(a)	0,317	0,366
Contador			
	p1	p2	
R1/R2	0,484(a)	-0,568(a)	-
R1/R3	-0,065	0,185	-
R2/R3	-0,406	-0,511(a)	-

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

Ao analisar as informações adicionais acerca do setor da empresa, três fatores foram encontrados para os grupos do experimento. Os auditores apresentaram um componente centro-parietal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, PZ, C4, P4 e P3, um componente (padrão 2) representado por covariação envolvendo os eletrodos F8 e T3 e um componente eminentemente frontal (padrão 3), agrupando os eletrodos FP1, FP2, F7 e o eletrodo occipital OZ. Os contadores apresentam um componente (padrão 1) que agrupa os eletrodos F7, C3, T3, FP2, C4 e O2, outro componente (padrão 2) que agrupa eletrodos fronto-temporais (FZ, F8, T4), além do eletrodo occipital O1 e um componente fronto-parietal (padrão 3), representado pelos eletrodos FP1, F3 e PZ.

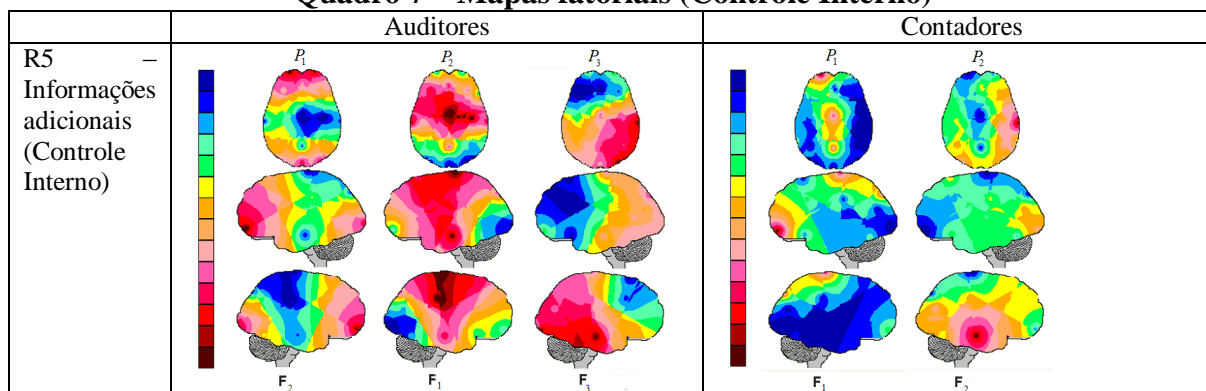
Quadro 6 – Mapas fatoriais (Setor)



Como resultado, para os auditores, a análise de informações sobre o setor apresentou três padrões cerebrais, que demonstraram a ativações mais intensas em áreas centrais, parietais e frontais. Os contadores também apresentaram três padrões, com ativações pouco concentradas entre os mesmos, evidenciando ativação de áreas temporais, parietais e frontais, em ambos os hemisférios.

Ao acessar informações acerca do controle interno da companhia, três fatores foram encontrados para o grupo de auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-parieto-temporal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, C4, PZ, T3 e T4, um componente posterior (padrão 2), envolvendo os eletrodos OZ, O1 e O2 e um componente frontal, com maior conexão no hemisfério esquerdo (padrão 3), envolvendo os eletrodos FZ, F3, F7 e F4. O grupo de contadores agrupa, em um dos fatores (padrão 1), a atividade de eletrodos frontais (FZ, F4 e F8), centrais (C3 e C4), temporais (T4 e T6), parietais (P3 e P4), além dos eletrodos occipitais OZ, O1 e O2, enquanto o segundo (padrão 2) mostra uma covariação importante entre FP1, CZ e PZ.

Quadro 7 – Mapas fatoriais (Controle Interno)

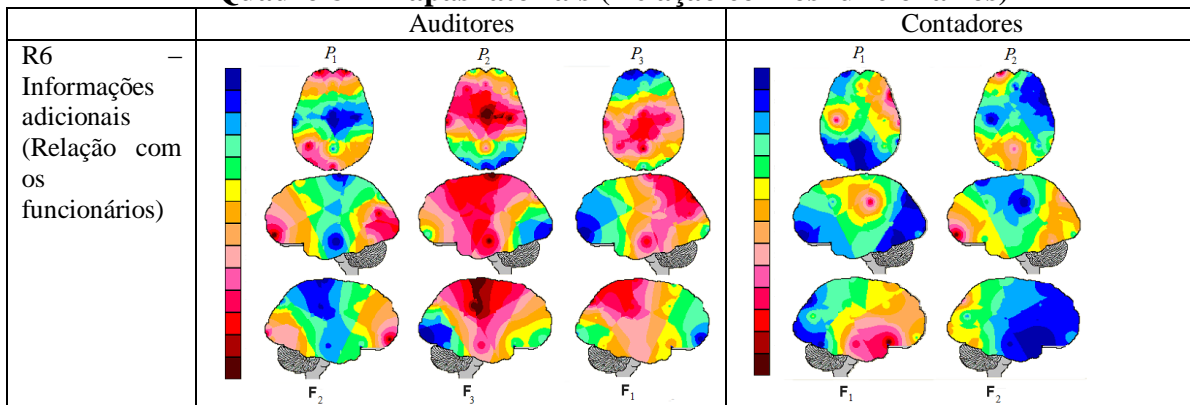


Ao analisar informações sobre o controle interno, os auditores apresentaram três padrões de processamento cerebral, que variaram de ativações em áreas centrais, para occipitais e frontais. Enquanto isso, os contadores apresentaram dois padrões, iniciando com ativações em áreas temporais, occipitais e frontais (maior intensidade no hemisfério direito), culminando com ativações em áreas centrais, parietais e frontopolar do hemisfério esquerdo.

Durante o acesso às informações sobre a relação da companhia com os seus funcionários, mais uma vez, três fatores foram encontrados para o grupo de auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-parieto-temporal (padrão 1),

que envolveu os eletrodos CZ, C4, PZ, T3 e T4, um componente posterior (padrão 2), envolvendo os eletrodos OZ, O1 e O2 e um componente frontopolar (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP1 e FP2. O grupo de Contadores agrupa, em um dos fatores (padrão 1), a atividade do eletrodo frontopolar do hemisfério esquerdo (FP1), temporais (T5 e T6), parietal central (PZ), além dos eletrodos occipitais OZ e O2, enquanto o segundo fator (padrão 2) agrupa mais eletrodos fronto-temporais do hemisfério direito (FZ, F8 e T4), além do eletrodo C3.

Quadro 8 – Mapas fatoriais (Relação com os funcionários)



Assim, para os auditores, a análise da relação com funcionários apresentou três padrões bem definidos de processamento cerebral, iniciando com ativações em áreas centrais e temporais, seguido de ativações em áreas occipitais e finalizando com ativações em áreas frontopolares. Os contadores apresentaram dois padrões em que iniciam com ativação em áreas parietais, occipitais e frontopolar do hemisfério esquerdo, seguido da ativação de áreas centrais, temporais e frontais do hemisfério direito.

Entre os blocos de informações R4 e R6, observa-se que os Coeficientes de Pearson evidenciaram correlação positiva de intensidade forte no terceiro padrão de processamento cerebral (p3) dos auditores. Os contadores apresentaram correlações de intensidade moderada (positiva) entre R4 e R5 (p2), além das correlações negativas dos padrões de processamento cerebral entre os blocos R4 e R6 (p2) e entre os blocos R5 e R6 (p1 e p2).

As correlações dos padrões de processamento cerebral apresentam indícios de percepção homogênea das informações por parte dos auditores, onde o primeiro padrão apresentou moderadas correlações (negativa para p1 e positiva para p3) entre os blocos R4 e R5, enquanto p2 correlacionou negativamente entre o bloco R6 e os demais, numa intensidade

fraca (DANCE; REIDY, 2006). Quanto aos contadores, correlações moderadas foram observadas nos padrões de processamento cerebral, encontrados ao avaliar as informações do bloco R6, onde acessaram riscos existentes nas relações com funcionários.

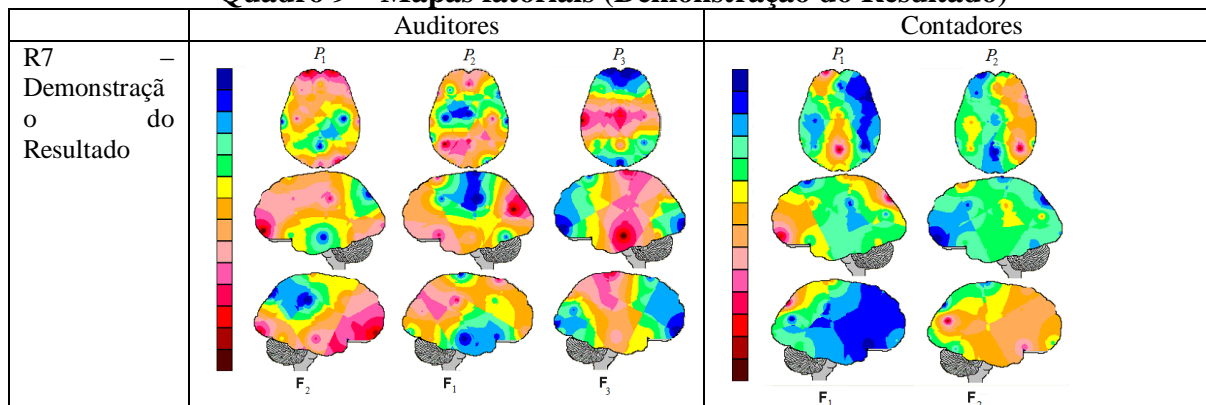
Tabela 13 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R4, R5 e R6)

Auditor			
	p1	p2	p3
R4/R5	-0,645(a)	0,253	0,633(a)
R4/R6	0,468(a)	-0,252	0,918(a)
R5/R6	-0,193	-0,088	0,533(a)
Contador			
	p1	p2	
R4/R5	0,066	0,472(a)	
R4/R6	0,025	-0,442	
R5/R6	-0,601(a)	-0,408	

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

Ao avaliar a demonstração do resultado do exercício da companhia, três fatores foram encontrados para o grupo de auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-parieto-temporal (padrão 1), que envolveu os eletrodos C4, PZ e T3, um componente fronto-temporo-central (padrão 2), envolvendo os eletrodos F8, T4, CZ, C3, e um terceiro componente (padrão 3), envolvendo os eletrodos frontais FP1 e FP2, além do eletrodo occipital OZ. Para o grupo de contadores, os dois fatores foram compostos por um componente (padrão 1) agrupando eletrodos fronto-parietais do hemisfério direito (FZ, F8 e P4), além do eletrodo C3, e outro componente (padrão 2), envolvendo os eletrodos FP1, F3 e PZ.

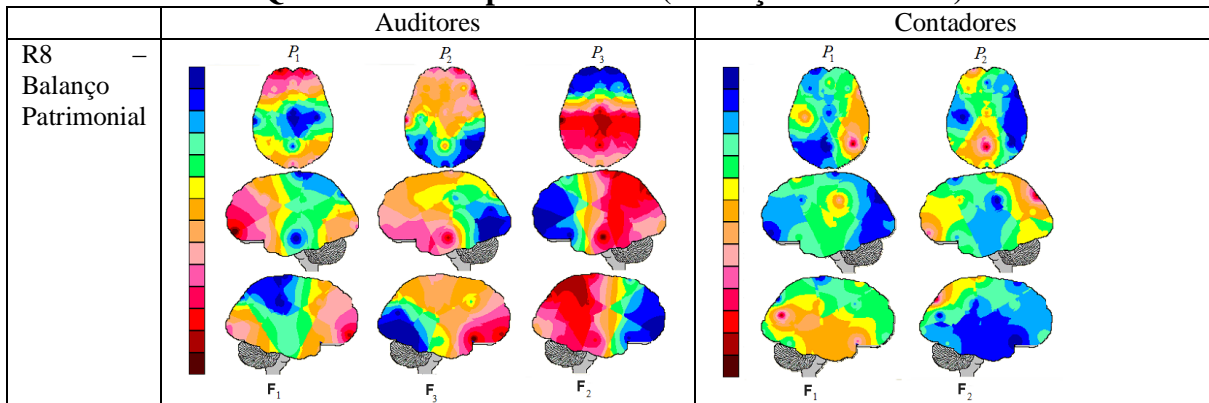
Quadro 9 – Mapas fatoriais (Demonstração do Resultado)



Observa-se que, ao analisar as demonstrações contábeis, os três padrões de processamento cerebral, apresentados pelos auditores, variaram de ativações pontuais em áreas parietais e temporais para occipitais e frontais. Enquanto os contadores apresentaram dois padrões, polarizando a ativação em áreas parietais e frontais do hemisfério direito, seguido da ativação de áreas parietais e frontopolar do hemisfério esquerdo do cérebro.

Ao avaliar o balanço patrimonial da companhia, três fatores foram encontrados para o grupo de auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-parieto-temporal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, C4, PZ e T3, um componente temporo-parietal posterior bilateral (padrão 2), envolvendo os eletrodos T5, T6, P3, P4, OZ, O1 e O2, e um componente anterior (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP1, FP2, F7 e F8. O grupo de contadores agrupa, em um dos fatores (padrão 1), a atividade de eletrodos frontais e posteriores do hemisfério esquerdo (FP1, F3, PZ, P3, T5 e O1), além do eletrodo central CZ, enquanto o segundo fator (padrão 2) agrupa mais eletrodos do hemisfério direito (F8, T4, C4 e P4), além dos eletrodos FZ e C3.

Quadro 10 – Mapas fatoriais (Balanço Patrimonial)

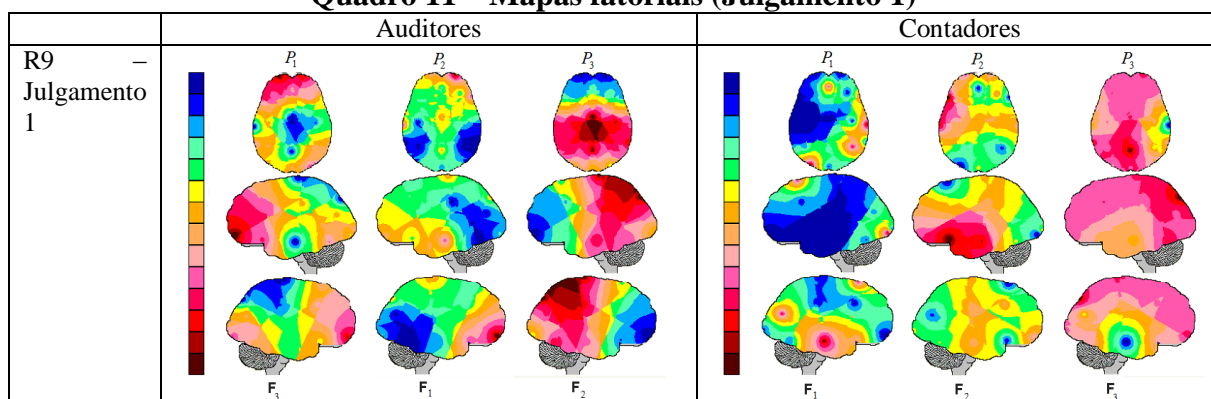


Com isso, mais uma vez os auditores apresentam padrões bem definidos, com ativações em áreas centrais e temporais, seguido da ativação de áreas parietais, occipitais e frontopolares. Os contadores apresentaram dois padrões, com ativação em áreas centrais, occipitais e frontopolares do hemisfério esquerdo, seguido da ativação de áreas frontais e temporais do hemisfério cerebral direito.

No momento em que os indivíduos tiveram que julgar acerca da probabilidade de continuidade operacional da companhia, três fatores foram encontrados para os grupos do

experimento. Os auditores apresentaram um componente centro-parieto-temporal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, C4, PZ e T3, um componente temporo-parietal posterior bilateral (padrão 2), envolvendo os eletrodos C3, P3, P4, T5, e T6 e um componente anterior (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP1 e FP2. Para o grupo de contadores, os três fatores foram compostos por um componente fronto-central, com maior conexão entre os eletrodos do hemisfério esquerdo (padrão 1), agrupando os eletrodos FP1, FP2, F3, F4, F7, CZ, C3, C4 e T3, um componente (padrão 2) que mostra uma covariação importante entre os eletrodos FZ, F8, P4 e O1 e outro componente temporal do hemisfério direito (padrão 3), envolvendo apenas o eletrodo T4.

Quadro 11 – Mapas fatoriais (Julgamento 1)



No primeiro julgamento, os dois grupos apresentaram três padrões de processamento cerebral. Observa-se que os auditores apresentam padrões bem definidos, iniciando com a ativação majoritária em áreas centrais, parietais e temporais, seguida da ativação mais concentrada em áreas temporais posteriores dos dois hemisférios, seguido da ativação de áreas frontopolares. Quanto aos contadores, esses apresentaram ativação de maior intensidade em áreas centrais, temporais de frontopolares, seguido de ativações de menor intensidade em áreas occipitais, parietais e frontais, culminando com a ativação da área temporal do hemisfério direito.

Os auditores apresentaram fortes correlações, negativa para o primeiro padrão de processamento cerebral (p1) e positiva para o terceiro padrão (p3), entre o bloco R8 e o julgamento 1 (R9). Esse grupo ainda apresentou correlações positivas, de intensidade moderada, entre R7 e R8 (para p3), e entre R7 e R9 (para p2 e p3), conforme observado na Tabela 14. Os contadores apresentaram fortes correlações negativas entre os blocos R7 e R8, para os dois padrões de processamento cerebral (p1 e p2), além de correlações de intensidade

moderada entre R7 e R9 (negativa), para o segundo padrão (p2), e entre R8 e R9 (positiva), para os dois padrões cerebrais encontrados (significativa em p2).

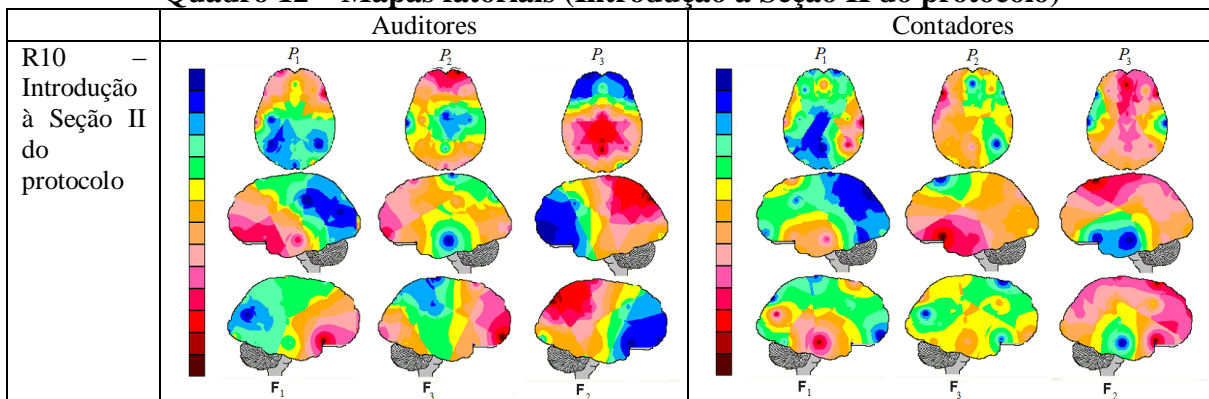
Tabela 14 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R7, R8 e R9)

Auditor			
	p1	p2	p3
R7/R8	0,096	-0,127	0,656(a)
R7/R9	0,037	0,674(a)	0,666(a)
R8/R9	-0,819(a)	-0,21	0,958(a)
Contador			
	p1	p2	
R7/R8	-0,747(a)	-0,818(a)	
R7/R9	-0,322	-0,528(a)	
R8/R9	0,436	0,607(a)	

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

Os grupos apresentaram três fatores durante a leitura da introdução à seção II do experimento. Os auditores apresentaram um componente posterior (padrão 1), que envolveu os eletrodos C3, P3, P4 e OZ, outro centro-temporal (padrão 2), envolvendo os eletrodos CZ, C4 e T3 e um componente frontal (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP1, FP2, F3, F7 e F8. O grupo de contadores apresentou um componente (padrão 1) com maior conexão entre os eletrodos posteriores centrais e do hemisfério esquerdo (CZ, PZ e T5), apresentando menor atividade dos eletrodos FP1, FP2 e F3, um componente (padrão 2) que mostra uma covariação importante entre os eletrodos FZ, F8 e P4 e outro componente fronto-temporal do hemisfério direito (padrão 3), envolvendo os eletrodos F7, T3 e T4.

Quadro 12 – Mapas fatoriais (Introdução à Seção II do protocolo)

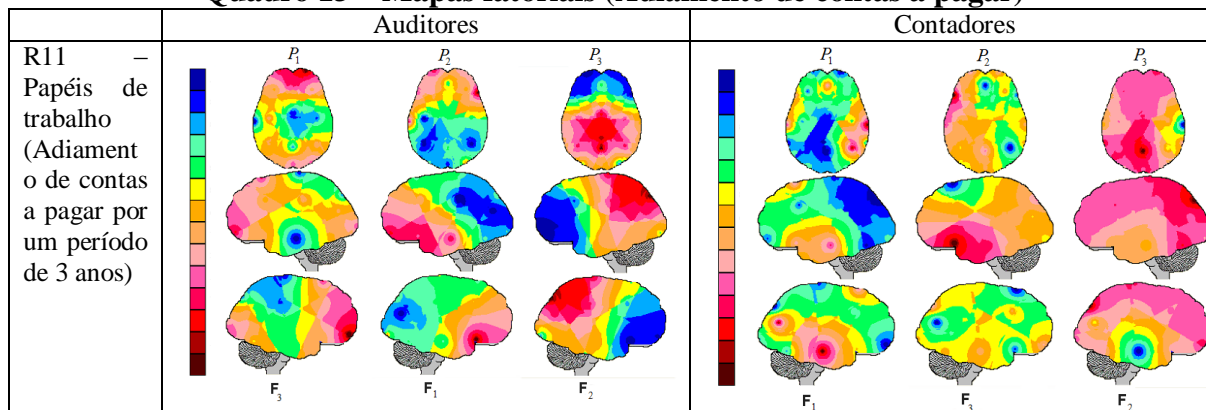


Apesar da introdução à segunda seção do experimento propiciar o surgimento de três padrões de processamento cerebral para auditores e contadores, os auditores continuaram apresentando maior homogeneidade nos padrões, com ativações em áreas parietais e

occipitais, centrais e temporais, seguido da ativação de áreas frontais. Enquanto isso, os contadores apresentaram ativações em áreas centrais, temporais, parietais e frontopolares, seguidas da ativação de áreas frontais e parietal do hemisfério direito, concluindo com a ativação de áreas temporais dos dois hemisférios e frontal do hemisfério esquerdo.

Ao avaliar informações dos papéis de trabalho, que apontavam para o adiamento de contas a pagar, três fatores foram encontrados para os grupos. Os auditores apresentaram um componente centro-temporal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, C4 e T3, um componente posterior (padrão 2), envolvendo os eletrodos C3, P3, P4 e OZ e um componente anterior (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP1, FP2, F3, F7 e F8. Os contadores apresentaram um componente (padrão 1) com maior conexão entre os eletrodos posteriores centrais e do hemisfério esquerdo (CZ, PZ e T5), apresentando menor atividade dos eletrodos FP1, FP2 e F3, um componente (padrão 2) que mostra uma covariação importante entre os eletrodos FZ, F8 e P4 e outro componente temporal do hemisfério direito (padrão 3), envolvendo apenas o eletrodo T4.

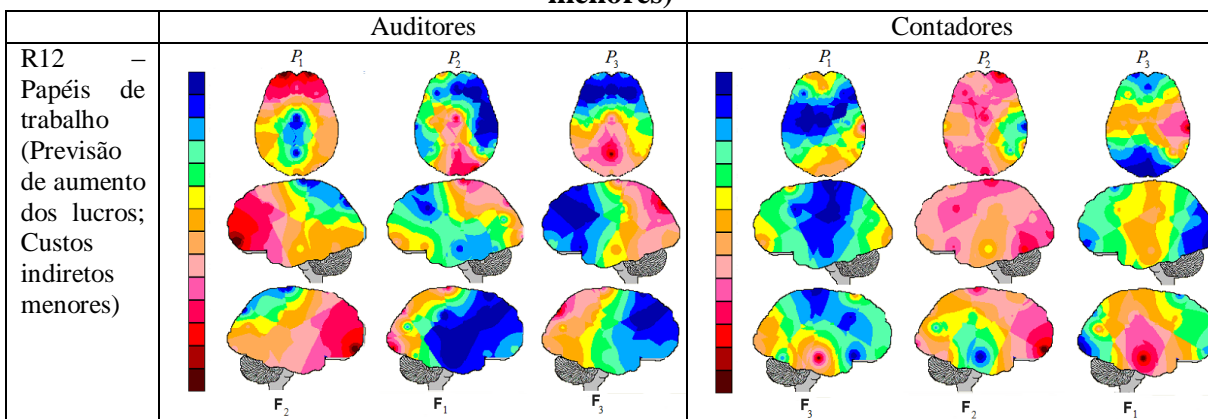
Quadro 13 – Mapas fatoriais (Adiamento de contas a pagar)



As informações positivas, acerca do adiamento de contas a pagar geraram três padrões de processamento cerebral para os grupos, que diferem quanto às áreas de ativação ao longo dos padrões. Auditores apresentam ativação inicial em áreas centrais e temporais, seguidas da ativação de áreas parietais e occipitais, culminando com a ativação de áreas frontopolares. Enquanto isso, os contadores ativam áreas parietais, temporais posteriores e frontopolares, seguido da ativação de área frontal central, parietal, frontal e temporal do hemisfério direito.

Ao avaliar informações acerca da previsão de aumento dos lucros e redução dos custos indiretos, três fatores foram encontrados para os grupos. Os auditores apresentaram um componente centro-parietal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ e PZ, um componente fronto-temporal (padrão 2), envolvendo os eletrodos FZ, F3, F4, T3, T4 e C4 e um componente frontal bilateral (padrão 3), envolvendo os eletrodos FZ, F3 e F4. Para os contadores, os fatores foram compostos por um componente fronto-centro-temporal (padrão 1), com maior conexão entre os eletrodos do hemisfério esquerdo, agrupando os eletrodos CZ, C3, F3, F4, F8 e T3, um componente temporal do hemisfério direito (padrão 2), envolvendo o eletrodo T4, e outro componente (padrão 3) que agrupa a atividade dos eletrodos frontais FZ, FP1 e occipitais OZ e O1.

Quadro 14 – Mapas fatoriais (Previsão de aumento dos lucros; Custos indiretos menores)

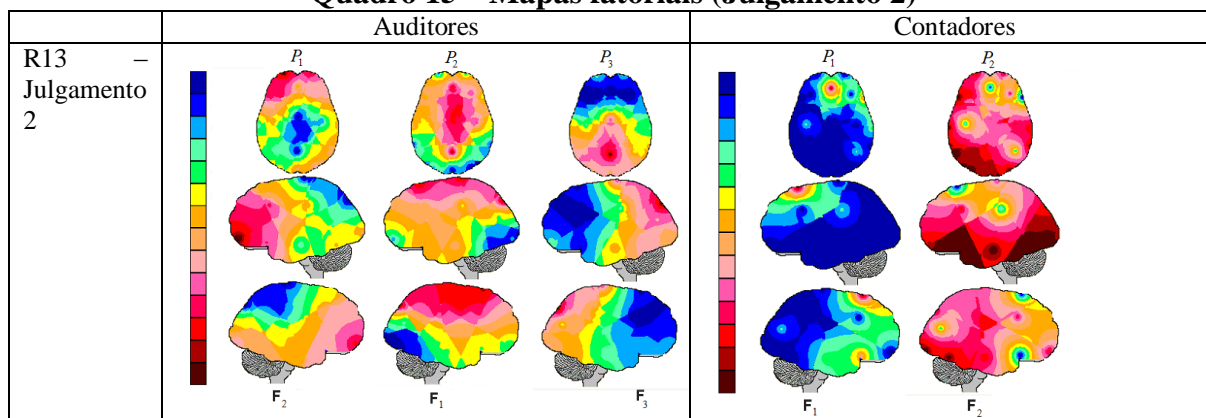


Mais uma vez, informações positivas (Previsão de aumento dos lucros e custos indiretos menores) provocaram a ocorrência de três padrões de processamento cerebral. Os auditores apresentaram ativações em áreas centrais e parietais, seguidas da ativação de áreas frontais e temporais do hemisfério direito, concluindo com a ativação de áreas frontais. Os contadores apresentaram ativação em áreas centrais e parietais do hemisfério esquerdo, além de áreas frontais do hemisfério direito, seguido da ativação da área temporal do hemisfério direito e de áreas occipitais e frontopolares.

No momento em que os indivíduos tiveram que fazer a primeira revisão do seu julgamento, acerca da probabilidade de continuidade operacional da companhia, três fatores foram encontrados para os auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-parietal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, C4 e PZ, um componente posterior (padrão 2), envolvendo os eletrodos OZ e O2, e um componente

anterior (padrão 3), envolvendo os eletrodos FZ, F3, F7 e F4. Quanto aos contadores, os dois fatores foram compostos por um componente (padrão 1) que agrupa a atividade bilateral de grande quantidade dos eletrodos (FP1, FP2, F3, F4, T5, T6, O1 e O2), além de eletrodos dos hemisférios esquerdo (F7, T3 e P3), central (CZ, PZ e OZ) e direito (C4), enquanto o segundo componente (padrão 2) mostra uma covariação importante entre FZ e F8, além de uma covariação mais fraca de h(ri) envolvendo os eletrodos C3 e P4.

Quadro 15 – Mapas fatoriais (Julgamento 2)



Conforme observado no primeiro julgamento, os auditores apresentaram três padrões bem definidos de processamento cerebral, com ativação de áreas centrais e parietais, occipitais e concluindo com a ativação de áreas frontais. Nesse julgamento, os contadores apresentaram dois padrões em que o primeiro concentrou grande parte da ativação de áreas centrais, parietais, temporais e frontais, com maior destaque ao hemisfério esquerdo. O segundo padrão dos contadores apresentou baixa ativação em áreas frontais (central e do hemisfério direito).

Os blocos de informações R11, R12 e o segundo julgamento 2 (R13) evidenciaram forte correlação no primeiro padrão de processamento cerebral (p1) dos auditores. Ocorreram correlações negativas entre o blocos R11 e R12 e entre o bloco R11 e o julgamento (R13), e correlação positiva entre o bloco R12 e o julgamento. Quanto aos contadores, apenas apresentaram correlações de intensidade fraca entre os padrões cerebrais encontrados.

Tabela 15 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R11, R12 e R13)

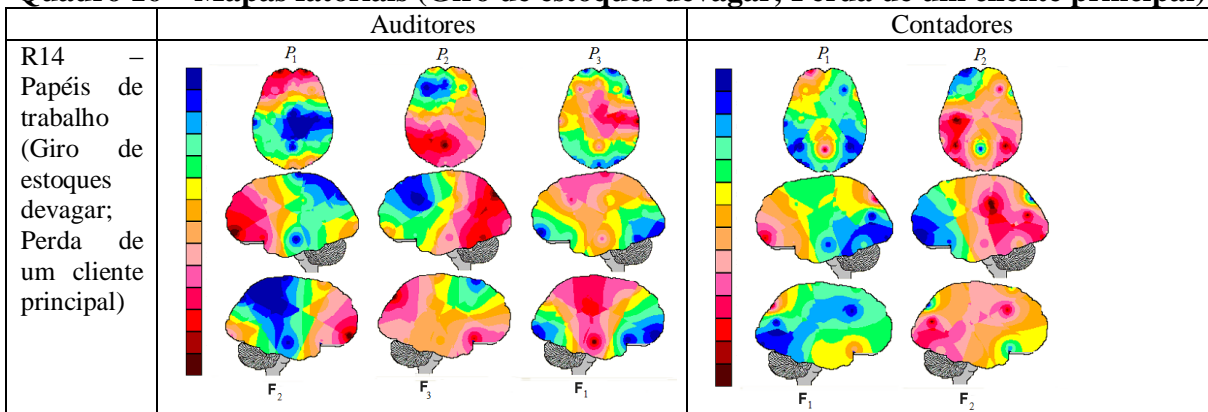
	Auditor		
	p1	p2	p3
R11/R12	-0,748(a)	-0,419	0,575(a)
R11/R13	-0,792(a)	-0,384	-0,328
R12/R13	0,901(a)	-0,318	-0,007

Contador			
	p1	p2	
R11/R12	-0,322	-0,222	
R11/R13	0,089	0,201	
R12/R13	0,109	0,01	

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

Ao acessar as informações dos papéis de trabalho, que apontavam para o giro de estoques devagar e para a perda de um cliente principal, três fatores foram encontrados para os auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-temporo-parietal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, C4, PZ, T3 e T4, um componente frontal (padrão 2), envolvendo os eletrodos FZ e F3 e um componente (padrão 3) que envolveu a atividade de eletrodos frontais (FP1, FP2 e F8) e occipitais (OZ e O2). Para o grupo de contadores, os dois fatores foram compostos por um componente (padrão 1) que agrupa atividade nos eletrodos F4, T3, P3, P4, O1 e O2, e outro componente (padrão 2) que agrupa maior atividade de eletrodos frontais (FP1 e F7) e covariação mais fraca de h(ri) envolvendo os eletrodos F8 e PZ.

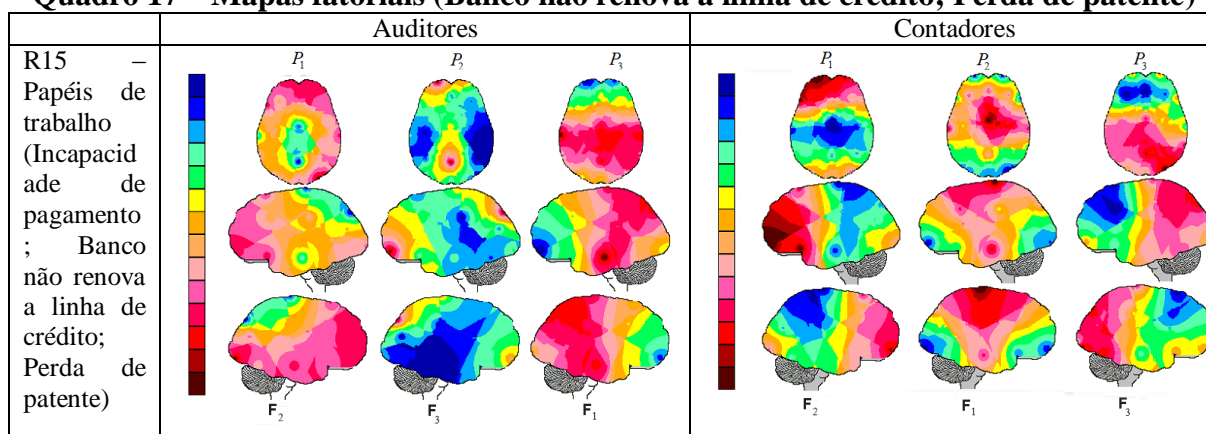
Quadro 16 – Mapas fatoriais (Giro de estoques devagar; Perda de um cliente principal)



Nesse caso, o acesso ao primeiro bloco de evidências negativas apresentou três padrões de processamento para os auditores, com ativação de áreas centrais, temporais e parietais, seguido da ativação de áreas frontais superiores (centrais e do hemisfério esquerdo) e da ativação de áreas occipitais e frontopolares. Para os contadores, os dois padrões apresentados concentraram a ativação de áreas posteriores parietais e occipitais, além da área frontal superior do hemisfério direito, seguidas da ativação das áreas centro-parietal e frontopolar do hemisfério esquerdo.

Seguindo com a avaliação de informações dos papéis de trabalho, que destacam o insucesso na renovação da linha de crédito junto ao banco nas negociações com outras instituições financeiras, além da perda de patente, três fatores foram encontrados para os grupos do experimento. Os Auditores apresentaram um componente centro-parietal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, PZ e atividade mais fraca no eletrodo temporal T3, um componente centro-temporo-parietal (padrão 2), envolvendo os eletrodos C3, C4, P4, T6 e T4, e um componente frontal (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP1 e FP2. Para o grupo de Contadores, os três fatores foram compostos por um componente centro-temporal (padrão 1), agrupando os eletrodos CZ, C3, C4 e T3, um componente (padrão 2) que agrupa atividades de eletrodos frontais e occipitais (FP1, FP2, F8, O1 e O2) e outro componente frontal bilateral (padrão 3), envolvendo os eletrodos FZ, F3 e F4.

Quadro 17 – Mapas fatoriais (Banco não renova a linha de crédito; Perda de patente)

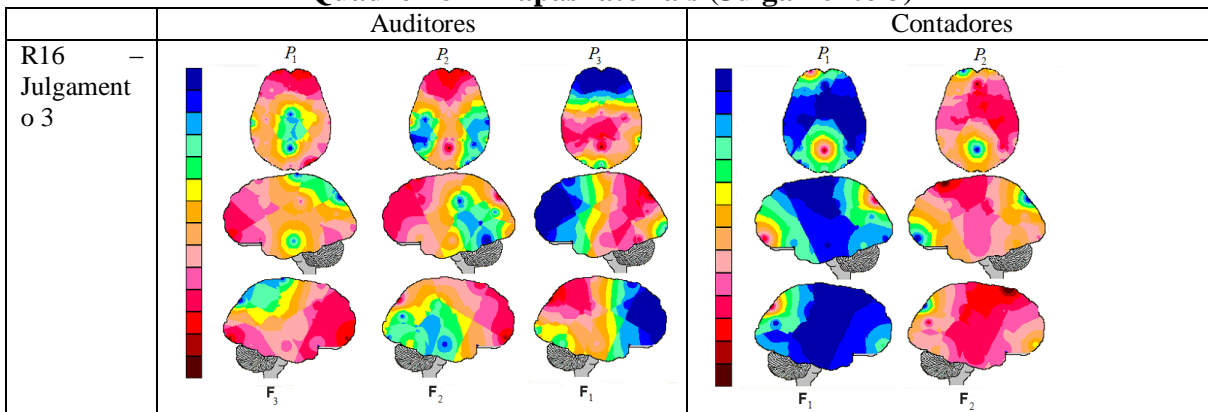


Com isso, a análise do segundo bloco de evidências negativas apresentou três padrões de processamento cerebral para auditores e contadores. O primeiro grupo apresentou ativação de áreas centrais e parietais, temporais e frontopolares, enquanto o segundo apresentou ativação de áreas centrais e temporais, seguidas da ativação de áreas occipitais e frontopolares, tendo o último padrão ativado áreas frontais superiores.

No momento em que os indivíduos tiveram que fazer a segunda revisão do seu julgamento, acerca da probabilidade de continuidade operacional da companhia, três fatores foram encontrados para os processamentos cerebrais de auditores e dois fatores para os contadores. Os auditores apresentaram um componente centro-parietal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ, PZ, um componente posterior (padrão 2), envolvendo os eletrodos C3, T5, T4 e P4, e um componente anterior bilateral (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP1, FP2, FZ, F3

e F4. Para o grupo de Contadores, os dois fatores foram compostos por um componente (padrão 1) que agrupa a atividade bilateral de grande dos eletrodos centro-temporais (C3, C4, T3 e T4), além de eletrodos F8 e P4 do hemisfério direito, FZ e CZ do central e O1 do hemisfério esquerdo, enquanto o segundo componente (padrão 2) mostra uma covariação importante entre os eletrodos FP1 e PZ.

Quadro 18 – Mapas fatoriais (Julgamento 3)



Então, os auditores apresentaram três padrões durante o terceiro julgamento, com ativação de áreas centrais e parietais, seguida de áreas parietais e temporais posteriores, culminando com intensa ativação de áreas frontais e frontopolares. Quanto aos contadores, apenas dois padrões de processamento cerebral foram encontrados durante o terceiro julgamento, concentrando a ativação de áreas centrais, frontais e temporais no primeiro padrão, seguida da ativação das áreas parietais e frontopolar do hemisfério esquerdo, presentes no segundo padrão.

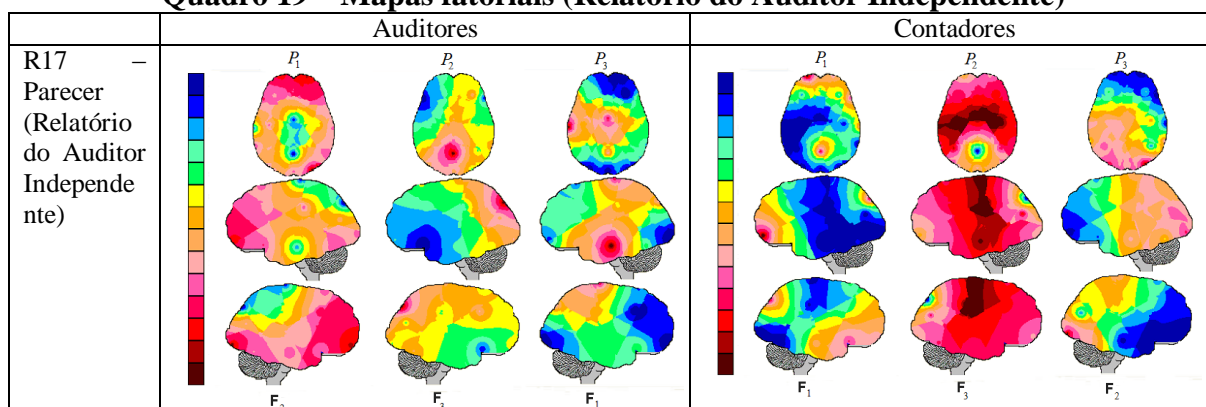
Os auditores apresentaram forte correlação positiva entre os padrões p2 e p3 de processamento cerebral, quando comparados os blocos R14 e R15, além do terceiro padrão (p3) também ter apresentado forte correlação (positiva) entre a avaliação do bloco R14 de informações e o julgamento 3 (R16). Os auditores ainda apresentaram correlações de intensidade moderada dos padrões p2 (negativa) e p3 (positiva e significativa), entre o bloco R15 e o julgamento 3. Os contadores apresentaram correlação de intensidade moderada entre o primeiro padrão de processamento cerebral (p1) e forte correlação entre o segundo padrão cerebral (p2), encontrado entre a avaliação do bloco R15 de informações e o julgamento 3 (R16), conforme evidenciado na Tabela 16.

Tabela 16 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (R14, R15 e R16)

Auditor			
	p1	p2	p3
R14/R15	0,253	0,751(a)	0,722(a)
R14/R16	0,018	-0,258	0,858(a)
R15/R16	0,189	-0,425	0,629(a)
Contador			
	p1	p2	
R14/R15	0,283	0,381	
R14/R16	-0,332	-0,352	
R15/R16	-0,494(a)	-0,814(a)	

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

Na avaliação das alternativas para a emissão do relatório do auditor independente, três fatores foram encontrados para os grupos do experimento. Os auditores apresentaram um componente centro-parietal (padrão 1), que envolveu os eletrodos CZ e PZ, além de uma atividade mais fraca do eletrodo T3, um componente frontal bilateral (padrão 2), envolvendo os eletrodos F7 e F8 e um componente (padrão 3), envolvendo os eletrodos FP2, F4, OZ, O1 e O2. Para o grupo de contadores, os três fatores foram compostos por um componente que apresentou uma conexão maior entre os eletrodos centro-temporo-occipitais (padrão 1), agrupando os eletrodos CZ, C3, C4, T3, T5, T6, P3, OZ, O1 e O2, um componente parietal central (padrão 2), envolvendo o eletrodo PZ e outro componente fronto-temporal (padrão 3), com maior ativação do hemisfério direito, envolvendo os eletrodos FP1, FP2, F7, F8 e T4.

Quadro 19 – Mapas fatoriais (Relatório do Auditor Independente)

Dessa forma, a decisão final, caracterizada pela emissão do relatório do auditor independente, evidenciou três padrões de processamento cerebral dos grupos. Os auditores apresentaram a ativação inicial de áreas central e parietal, seguido da ativação de áreas frontais dos hemisférios esquerdo e direito, culminando com a ativação de áreas occipitais e frontais/

frontopolares, com maior concentração no hemisfério direito. Com relação aos padrões apresentados pelos contadores, esses iniciaram com ativação de áreas centrais e temporais, seguidas da ativação do córtex centro-parietal, além de áreas frontopolares, frontal e temporal do hemisfério direito do cérebro.

As tabelas a seguir apresentam os Coeficientes de Correlação de Pearson calculados para os padrões de processamento cerebral, encontrados durante os julgamentos de continuidade operacional e a decisão (D) acerca do tipo de relatório do auditor independente. Para os julgamentos 1 e 2, os auditores apresentaram correlação negativa de intensidade forte entre o primeiro padrão encontrado (p1).

Os julgamentos 1 e 3 apresentam forte correlação negativa entre p1 e moderada correlação positiva entre p3, enquanto os julgamentos 2 e 3 apresentam forte correlação negativa entre p1 e moderada correlação positiva entre p3. A Tabela 17 também evidenciou a existência de forte correlação negativa entre o primeiro padrão de processamento cerebral (p1) e positiva de intensidade moderada entre o terceiro padrão (p3), durante o julgamento 1 e a decisão (D), além de revelar fortes correlações positivas de p1 e p3, durante J2 e a decisão, e correlações positivas de p1 (forte) e p3 (moderada), para J3 e a decisão.

Tabela 17 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (J1, J2, J3 e D) dos auditores

	p1	p2	p3
J1/J2	-0,913(a)	-0,29	0,526(a)
J1/J3	-0,927(a)	-0,367	0,583(a)
J2/J3	0,963(a)	0,324	0,535(a)

AUDITORES

J1/D	-0,846(a)	-0,069	0,628(a)
J2/D	0,927(a)	0,608(a)	0,854(a)
J3/D	0,898(a)	0,233	0,647(a)

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

A Tabela 18 apresenta correlação positiva de intensidade moderada entre os padrões (p1 e p2) de processamento cerebral encontrados durante os julgamentos 1 e 3 dos contadores. Esse grupo também apresentou correlações positivas, em p1 (moderada) e p2 (forte), entre os julgamentos 1 e a decisão (D), além de evidenciar correlações positivas, de intensidade moderada em p1 e forte em p2, entre todos o julgamento 3 e a decisão.

Tabela 18 – Coeficientes de correlação dos padrões cerebrais (J1, J2, J3 e D) dos contadores

	p1	p2	p3
J1/J2	-0,047	-0,31	-
J1/J3	0,650(a)	0,675(a)	-
J2/J3	-0,045	-0,238	-

CONTADORES			
J1/D	0,478(a)	0,713(a)	-0,079
J2/D	0,284	-0,079	-
J3/D	0,697(a)	0,957(a)	-

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

As Tabelas 19 e 20 apresentaram as frequências da intensidade das correlações aqui calculadas, entre os padrões de processamento cerebral encontrados durante a execução da tarefa e nos julgamentos e decisão, respectivamente. As intensidades foram classificadas de acordo com Dancey e Reidy (2006), destacando aqueles coeficientes não significativos (Sig.>0,05), o que permitiu o início do teste da hipóteses fisiológicas H_3 do estudo, por meio da hipótese operacional H_{3A} .

Tabela 19 – Frequência da intensidade das correlações significativas entre os padrões de processamento cerebral durante a execução da tarefa

Intensidade	Auditor	%	Contador	%
Forte	14	31,11%	3	10,00%
Moderada	9	20,00%	8	26,67%
Não significativas	22	48,89%	19	63,33%
Total	45	100,00%	30	100,00%

Tabela 20 – Frequência da intensidade das correlações significativas entre os padrões de processamento cerebral nos julgamentos e decisão

Intensidade	Auditor	%	Contador	%
Forte	7	38,89%	2	15,38%
Moderada	6	33,33%	6	46,15%
Não significativas	5	27,78%	5	38,46%
Total	18	100,00%	13	100,00%

Após analisar as correlações existentes entre os padrões de processamento cerebral, a análise multivariada de variância (MANOVA) foi utilizada para quantificar a diferença existente entre os padrões de processamento cerebral de auditores e contadores. Ao utilizar a estatística F produzida pelo Lambda de Wilks (F= 262,157 e Sig.= 0,004), conforme sugerido por Dancey e Reidy (2006), os resultados mostram que as variáveis dependentes combinadas

(padrões de processamento cerebral) distinguem com sucesso os dois grupos de profissionais (auditores e contadores).

A conclusão do teste da hipótese H_3 , por meio da hipótese operacional H_{3B} , levou ao levantamento da frequência de ocorrência de apenas dois padrões de processamento cerebral nos grupos. Observou-se que, durante os 17 blocos de informações apresentados aos indivíduos, durante a execução da tarefa, os contadores apresentaram dois padrões de processamento em nove blocos (52,94%), enquanto os auditores apresentaram três blocos durante toda a tarefa.

De forma acessória, levantou-se a frequência de ativação do eletrodo medial frontal (FZ), que poderia fornecer indícios da ativação de neurônios do CCA por parte dos indivíduos. Durante os 17 blocos de informações, os contadores apresentaram ativação no eletrodo medial frontal (FZ) em 15 blocos (88,24%), enquanto os auditores apresentaram ativação desse eletrodo em sete blocos de informações (41,18%), conforme os Mapas Fatoriais apresentados.

4.2.2 Mapas Cognitivos de Regressão (RCM)

O mapeamento cerebral para a regressão entre os julgamentos de probabilidade de continuidade operacional (J1, J2, J3), tipo de relatório do auditor independente (D) e os eletrodos do EEG, apresentou as áreas cerebrais onde ocorreram maximizações (minimizções) das decisões tomadas por auditores e contadores, conforme destacado na Figura 7.

Na primeira estimativa de continuidade operacional (J1), observa-se que os auditores maximizaram os percentuais predominantemente na área do lobo central parietal (PZ) e, de forma menos intensa, em áreas do lobo parietal esquerdo (P3) e frontopolar direito (FP2). De forma similar, o grupo de contadores maximizou os percentuais em áreas do lobo central parietal (PZ) e parietal esquerdo (P3), apresentando maximização mais intensa que os auditores no P3, além de apresentar maximização no lobo central occipital (OZ) e com menor intensidade no lobo central frontal (FZ).

Quanto às minimizações dos percentuais de continuidade operacional, por parte dos auditores, essas foram mais intensamente associadas ao lobo central occipital (OZ) e ao lobo frontal direito (F4). Os contadores apresentaram a minimização desses percentuais em áreas do lobo temporal esquerdo (T5) e direito (T6), mais intensamente na área do T6.

Na primeira revisão da estimativa de continuidade operacional (J2), após acessarem a dois blocos de informações positivas, os auditores concentraram a maximização do percentual no lobo central parietal (PZ), enquanto os contadores apresentaram maximização dos julgamentos no lobo parietal esquerdo (P3). Para os auditores, a minimização do percentual de continuidade operacional se deu em áreas do lobo frontal direito (F8) e do lobo central occipital (OZ), enquanto os contadores apresentaram menores percentuais vinculados ao lobo temporal direito (T4) e, menos intensamente, ao lobo frontal esquerdo (F7).

Na segunda revisão (J3), após terem acesso a dois blocos de informações negativas quanto ao futuro da companhia, os auditores passaram a maximizar os percentuais de continuidade operacional no lobo temporal direito (T4) e no lobo central occipital (OZ), com menor intensidade. Os contadores apresentaram a maximização dos percentuais em áreas do hemisfério esquerdo, envolvendo os lobos: temporal (T3), parietal (P3) e frontal (FP1), além do lobo central frontal (FZ).

Para o grupo de auditores, a minimização dos percentuais, apresentados na revisão da estimativa de continuidade operacional, se deu no lobo frontal direito (FP2) e na área posterior do hemisfério esquerdo: lobo parietal (P3) e lobo temporal (T5). Com relação aos contadores, a minimização dos percentuais aconteceu, eminentemente, no hemisfério direito das áreas centrais (C4).

Após as revisões das estimativas de continuidade operacional, os indivíduos tomaram a decisão final do experimento (D), escolhendo o tipo de relatório do auditor independente a ser emitido. Conforme apresentado anteriormente, a frequência desses relatórios foi concentrada entre os relatórios: 2 (Sem modificação e com parágrafo de ênfase), 3 (Com ressalva) e 5 (Com abstenção de opinião). Dessa forma, para os auditores, a maximização do número de relatório escolhido se deu, mais intensamente, no lobo frontal direito (F4) e, de forma menos intensa, nos lobos: central esquerdo (C3), parietal esquerdo (P3) e temporal direito (T6). Para

os contadores, a emissão dos pareceres com abstenção de opinião está associada aos lobos centrais: parietal (PZ) e occipital (OZ), além do hemisfério direito das áreas centrais (C4) e, com menor intensidade, o lobo temporal esquerdo (T3).

Quanto à minimização do número estabelecido para o relatório do auditor independente, os auditores concentraram a emissão do relatório 2 no lobo central parietal (PZ), enquanto os contadores apresentaram essa escolha associada ao lobo temporal esquerdo (T5), localizado na parte posterior do cérebro.

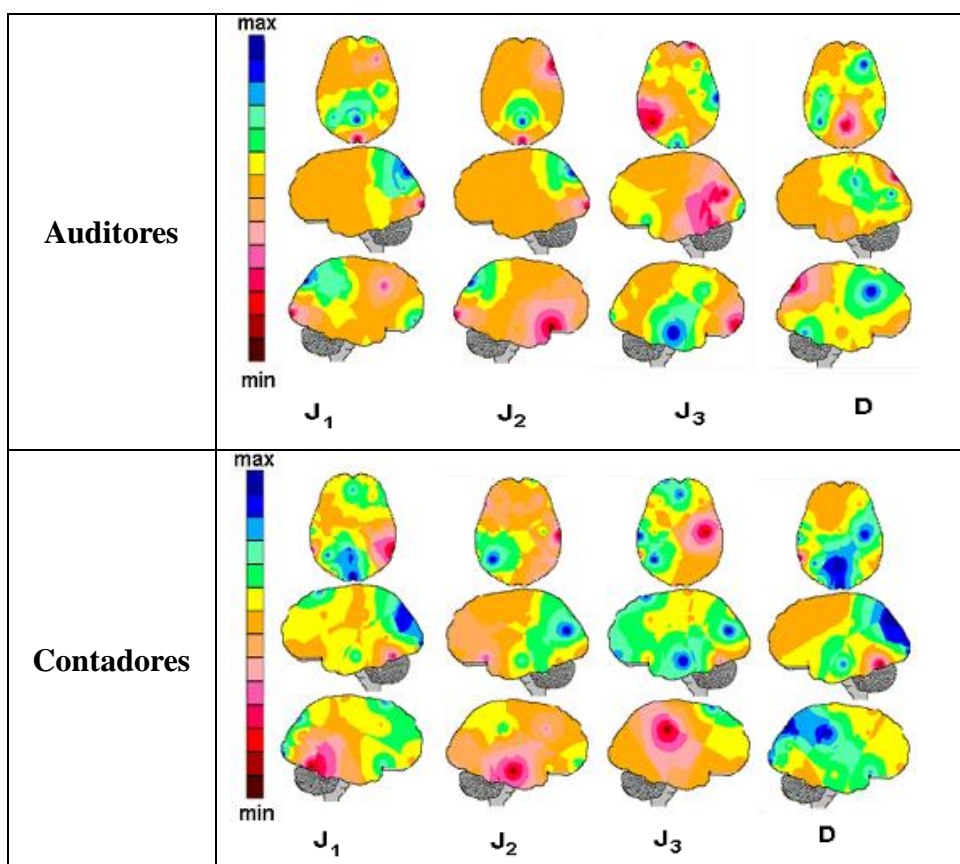


Figura 7 – Mapas de regressões dos julgamentos

Após o cálculo dos Coeficientes de Pearson, os Mapas Cognitivos de Regressão (RCM) encontrados para os auditores apresentaram correlações significativas de intensidade moderada entre o primeiro julgamento (J1) e os julgamentos 2 (positiva) e 3 (negativa). As demais correlações, que não envolvem o julgamento 1, não são estatisticamente significativas e apenas apresentaram intensidade fraca, conforme observado na Tabela 21.

Tabela 21 – Coeficientes de correlação entre os Mapas de Regressão dos Auditores

	J2	J3	D
J1	0,665(a)	-0,552(a)	-0,397
J2	-	-0,198	-0,294
J3	-	-	-0,009

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

A Tabela 22 revela a inexistência de correlações negativas entre os mapas de regressão dos contadores. Ressalta-se a forte correlação positiva (significativa) entre os mapas encontrados entre o julgamento J1 e a decisão (D), além da correlação significativa, de intensidade moderada, entre os mapas dos julgamentos J1 e J3.

Tabela 22 – Coeficientes de correlação entre os Mapas de Regressão dos Contadores

	J2	J3	D
J1	0,408	0,453(a)	0,725(a)
J2	-	0,347	0,431
J3	-	-	0,131

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

Observa-se que os mapas cognitivos de regressão de auditores (A) e contadores (C) apresentaram correlação positiva insignificante entre os mapas dos julgamentos J1 e J2. Quanto aos mapas encontrados no julgamento J3 e na decisão, esses apresentaram baixa correlação negativa entre os grupos, segundo Martins e Théophillo (2009) e Dancey e Reidy (2006).

Tabela 23 – Coeficientes de correlação entre os Mapas de Regressão dos Auditores e Contadores

	J1	J2	J3	D
A/C	0,011	0,014	-0,277	-0,232

a) Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$

Então, a análise multivariada de variância (MANOVA) foi utilizada para quantificar a diferença existente entre os mapas de regressão encontrados para os grupos do estudo. A estatística **F** produzida pelo Lambda de Wilks ($F= 0,306$ e $\text{Sig.} = 0,872$), utilizado com base em Dancey e Reidy (2006), mostra que a combinação das variáveis dependentes (mapas de regressão) não distingue com sucesso os dois grupos (auditores e contadores).

Por fim, esse capítulo forneceu as evidências necessárias para as discussões acerca do teste das hipóteses comportamentais e fisiológicas do estudo. Nos achados comportamentais,

auditores e contadores apresentaram julgamentos similares quanto à continuidade operacional da companhia, sobretudo ao mostrarem maior sensibilidade aos blocos de evidências negativas, conforme o α do modelo de atualização de crenças (HOGARTH; EINHORN, 1992). Apesar dos julgamentos similares, os MFs demonstraram padrões de processamento cerebral divergentes entre os grupos, ensejando que raciocínios distintos foram utilizados para chegar às estimativas de continuidade.

Ainda com base nos MFs, os auditores apresentaram homogeneidade quanto aos padrões de processamento cerebral, enquanto os contadores evidenciaram a ocorrência de conflitos e maior esforço cognitivo durante o processo decisório (ROCHA; ROCHA, 2011). Com base nos RCM, para os dois grupos, observa-se a ocorrência de maximização (minimização) dos julgamentos em áreas cerebrais associadas à avaliação de riscos e benefícios sociais provocados por estes. Essa premissa foi reforçada pela inexistência de diferenças significativas entre os mapas de regressão de auditores e contadores, levando à interpretação dos achados dos grupos como um comportamento cerebral homogêneo (DICKHAUT et al., 2010; ROCHA; ROCHA, 2011; SINGER, 2009).

5. CONCLUSÃO

O presente capítulo tem o objetivo de apresentar a conclusão do estudo, bem como as implicações práticas dos achados e recomendações para pesquisas futuras. Esses elementos foram organizados de acordo com o fluxo dessa pesquisa exploratória, apresentando os achados comportamentais acerca dos julgamentos de continuidade operacional e seus correlatos cerebrais.

Nesse momento, o problema de pesquisa proposto pode ser respondido da seguinte forma: os padrões de processamento cerebral, evidenciados por meio do Mapeamento Cognitivo Cerebral, acompanham os padrões comportamentais, na avaliação sequencial de informações para julgamentos de continuidade operacional, de acordo com a expertise dos indivíduos. Com isso, esse estudo apresenta indícios acerca da atividade cerebral dos auditores na execução desse tipo de tarefa, estabelecendo um contraponto com os julgamentos de outros profissionais da área contábil.

O estudo foi planejado para que evidências exploratórias fossem colhidas acerca dos correlatos cerebrais dos julgamentos de continuidade operacional, bem como dos padrões de processamento cerebral, encontrados ao longo do acesso às informações da empresa auditada. Diversos estudos apresentaram evidências comportamentais acerca da ocorrência de erros em julgamentos dessa natureza, além das formas possíveis para que sejam evitados. No entanto, o uso de ferramentas desenvolvidas em pesquisas das áreas de neurociências e neuroeconomia permitiu a compreensão da fisiologia cerebral associada à decisão da área contábil, conforme proposto por Dickhaut (2009) e Dickhaut *et al.* (2010), bem como a explicação da extensão em que os padrões de mapeamento cerebral acompanharam os padrões comportamentais de julgamentos dos auditores e contadores.

5.1 TESTE DAS HIPÓTESES COMPORTAMENTAIS

Ao executar a análise comportamental do estudo, observa-se que os resultados corroboram a teoria de atualização de crenças. O teste das hipóteses comportamentais revelou indícios de aderência dos achados à teoria de atualização de crenças, de Hogarth e Einhorn (1992), ao passo que os descontos ocorridos nos percentuais das estimativas de continuidade operacional, após a avaliação de informações desfavoráveis, foram significativamente maiores

que os acréscimos obtidos após a apresentação das informações favoráveis. Portanto, em intensidade similar, os auditores e contadores apresentaram maior sensibilidade às informações negativas (evidências desfavoráveis) do que às informações positivas (evidências favoráveis).

Apesar dos dois grupos tomarem decisões similares, acerca da probabilidade de continuidade, auditores e contadores divergem quanto ao padrão de relatórios emitidos, o que aponta para decisões fundamentadas em bases de raciocínio que produzem julgamentos análogos, quanto à probabilidade de continuidade operacional. Quanto aos tipos de relatórios escolhidos, os conhecimentos específicos acerca das normas de auditoria, principalmente a NBC TA 570, norma específica para avaliação de continuidade operacional, pode explicar o padrão seguido pelos auditores.

Nesse sentido, o desconhecimento acerca da norma de auditoria supracitada pode ter feito com que os contadores não seguissem em direção ao padrão de escolha dos auditores (relatório com parágrafo de ênfase). 46,2% dos contadores ressalvaram as demonstrações financeiras, sem ao menos obterem informações acerca da forma com que as empresas utilizaram as normas de contabilidade em sua elaboração. Como os relatórios sem modificação com parágrafo de ênfase e com ressalva obtiveram a maior frequência das decisões dos contadores (53,8% e 46,2%, respectivamente), levando em consideração o nível de desconhecimento acerca das normas de auditoria, presume-se que as escolhas decorreram de motivos similares.

Vale ressaltar que, o protocolo da pesquisa, de acordo com o original utilizado por Asare (1989), apresentava um viés inicial nas informações gerais sobre a auditoria, que tenderia à adoção de baixas probabilidades de continuidade operacional no primeiro julgamento (J1). Esse viés foi caracterizado pela indicação da existência de dúvidas acerca da continuidade operacional da companhia auditada, associadas às demonstrações financeiras que evidenciaram prejuízo crescente nos últimos dois anos, apesar do crescimento do lucro bruto, conforme apresentado no Apêndice A. No entanto, auditores e contadores não se mostraram sensíveis a esse viés, visto que apresentaram elevados percentuais médios de continuidade em J1, 80% e 73,85%, respectivamente.

5.2 TESTE DAS HIPÓTESES FISIOLÓGICAS

A hipótese fisiológica H_3 afirma que os auditores apresentam padrão homogêneo de processamento cerebral, enquanto os contadores evidenciam maior conflito (esforço cognitivo), durante a avaliação da continuidade operacional da companhia auditada. Nesse sentido, a hipótese operacional H_{3A} atesta que os auditores apresentam maior correlação entre os padrões de processamento cerebral, ao longo da avaliação das informações disponibilizadas, o que pôde ser mensurado a partir das evidências exploratórias obtidas com a frequência das intensidades de correlações (forte, média e fraca) entre os padrões de processamento cerebral apresentados entre os blocos de informações (DANCEY; REIDY, 2006).

Conforme observado na Tabela 19, a frequência dos Coeficientes de Pearson evidencia maior volume de correlações de forte intensidade, entre os padrões de processamento cerebral dos auditores (31,11%), encontrados por meio dos Mapas Fatoriais calculados durante a execução da tarefa. Reforçando essas evidências, a Tabela 20 apresenta maior frequência de correlações de forte intensidade entre os julgamentos (J1, J2 e J3) e a decisão (D) do grupo de auditores (38,89%), corroborando a hipótese operacional H_{3A} e caracterizando a maior homogeneidade dos padrões de processamento cerebral encontrados no grupo de auditores.

Com a finalidade de falsear a hipótese H_3 , a hipótese operacional H_{3B} também foi testada. Nesse caso, buscou-se evidências neurais acerca do conflito durante o processo decisório, ou maior esforço cognitivo, vivenciado pelo grupo de contadores. Para isso, durante a execução da tarefa, foi avaliada a frequência com que os grupos apresentaram apenas dois padrões (P_1 e P_2) de processamento cerebral, evidenciando a incidência apenas para o grupo de contadores, o que corrobora a hipótese operacional H_{3B} desse estudo.

Adicionalmente, avaliou-se o o volume de ativação do eletrodo medial frontal (FZ), como *proxy* da ativação de neurônios do Córtex Cingulado Anterior (CCA). Considerando as atividades cerebrais captadas através do EEG, a ativação do córtex medial frontal forece fortes indícios de maior atividade no CCA, o que corrobora adicionalmente a hipótese operacional H_{3B} .

Após conhecer o grau de associação existente entre os RCM de auditores e contadores, e os resultados da MANOVA, conclui-se que as hipóteses operacionais H_{4A} e H_{4B} devem ser falseadas de acordo com cada premissa de igualdade entre os grupos. Essas hipóteses foram utilizadas para operacionalizar o teste da hipótese H_4 , onde a preocupação com o impacto social do julgamento culmina com a avaliação de riscos e benefícios, acerca da continuidade operacional da companhia auditada, processada no espaço de decisão social (EDS), de acordo com Rocha e Rocha (2011) e Singer (2009).

Assim, a maximização dos julgamentos iniciais (J1), para o grupo de auditores, não apresentou indícios acerca da associação entre os percentuais apresentados e o EDS, evidenciando o vínculo desses percentuais à codificação da decisão (neurônios parietais) e ao planejamento das ações (neurônios frontais). Vale ressaltar que auditores e contadores apresentaram elevados valores médios de continuidade operacional (estatisticamente semelhantes). A associação da maximização com a atividade do eletrodo FZ, nos contadores, representa forte indício da ativação de neurônios do CCA, caracterizados pela ocorrência de conflitos, e classificados por Singer (2009) como parte das redes cerebrais envolvidas na compreensão de terceiros.

Com relação à minimização dos percentuais de julgamentos iniciais (J1), observada no Mapa Cognitivo de Regressão, os contadores minimizaram os julgamentos de acordo com a ativação de neurônios dos lobos temporais posteriores. Dessa forma, destaca-se que o Espaço de Decisão Social (EDS) associa a avaliação de riscos e benefícios sociais aos julgamentos de continuidade operacional, através da emissão de menores percentuais nas estimativas requeridas.

No Mapa Cognitivo de Regressão do segundo julgamento (J2), mais uma vez, indícios que vinculam a avaliação de riscos e benefícios dos contadores ao EDS são destacados. Após acessarem informações positivas, ou evidências que corroboram a hipótese de continuidade operacional, os contadores ativaram mais intensamente os neurônios do lobo temporal direito na redução dos percentuais apresentados.

Após acessarem informações negativas, ou evidências que refutam a hipótese de continuidade operacional, acerca da companhia auditada, os auditores maximizaram os percentuais de

continuidade operacional (J3) no lobo temporal direito e minimizaram estas estimativas nos lobos parietal e temporal, que poderiam estar registrando a atividade do córtex do sulco temporal superior, junção temporo-parietal e pólo temporal. Os contadores ainda maximizaram os julgamentos no lobo temporal esquerdo e no lobo medial frontal, caracterizando a avaliação de riscos e benefícios no espaço de decisão social (EDS).

Considerando a percepção dos indivíduos acerca do risco de descontinuidade operacional da companhia auditada até o final do próximo exercício, as únicas alternativas aceitáveis de relatórios do auditor independente seriam os sem modificação (sem risco de descontinuidade operacional) e sem modificação e com parágrafo de ênfase (com risco de descontinuidade operacional). Com isso, a minimização dos pareceres, em direção a um dos relatórios corretos, requereu a ativação do lobo temporal esquerdo dos contadores, evidenciando influência da avaliação de riscos e benefícios através do EDS. Entretanto, apesar da menor intensidade, neurônios do lobo temporal apareceram associados à maximização dos relatórios emitidos por auditores e contadores.

Nesse cenário, conforme apresentado no Quadro 20, a hipótese fisiológica **H₄** encontra-se corroborada. Apesar dos contadores apresentarem maior frequência de maximização (minimização) da probabilidade de continuidade operacional, de acordo com a percepção de benefício (risco), na perspectiva do espaço de decisão social (EDS), a MANOVA não encontra diferenças significativas entre os grupos. Com isso, os contadores maximizaram os julgamentos 1 e 3, além de apresentarem maximização moderada do parecer e minimização dos julgamentos 1, 2 e decisão final (relatório do auditor independente). Os auditores também apresentaram índices de raciocínio baseado na percepção de terceiros para o julgamento 3 (maximização e minimização) e decisão final (maximização).

Quadro 20 – Principais achados (Teste das hipóteses)

	Hipóteses	Resultado do teste	Discussão
Comportamentais	H₁ : Os indivíduos apresentam maior sensibilidade às evidências desfavoráveis, quando da revisão de suas estimativas iniciais.	Hipótese corroborada, de acordo com a teoria de atualização de crenças, quando os grupos apresentaram maior sensibilidade às informações negativas.	Em proporções estatisticamente semelhantes, os grupos apresentam julgamentos enviesados, conforme aponta Hogarth e Einhorn (1992).
	H₂ : As evidências apresentadas produzem julgamentos de	Hipótese corroborada, pois os grupos não apresentaram	

	continuidade operacional similares, por parte dos Auditores e Contadores.	diferenças significativas entre seus julgamentos.	
Fisiológicas	H₃ : Auditores apresentam padrão homogêneo de processamento cerebral, enquanto os contadores evidenciam maior conflito (esforço cognitivo), durante a avaliação da continuidade operacional da companhia auditada.	Hipótese corroborada através da observação de raciocínio bem definido por parte dos auditores e maior conflito cerebral durante o processo decisório dos contadores.	Apesar de apresentarem julgamentos enviesados, o cérebro dos auditores e contadores processam as informações pelo uso de diferentes recursos neurais.
	H₄ : A avaliação de riscos e benefícios no julgamento acerca da continuidade operacional da companhia auditada é processada no espaço de decisão social (EDS).	Hipótese corroborada, em função da inexistência de diferenças significativas entre os RCM dos grupos	Existiram indícios acerca da maximização (minimização) dos julgamentos em áreas cerebrais associadas à identificação das necessidades e motivações atreladas ao relacionamento do indivíduo com o seu grupo social. O que apresenta uma contribuição às hipóteses levantadas por Dickhaut (2009) e Dickhaut <i>et al.</i> (2010).

5.3 CONCLUSÃO CHAVE E REFLEXÃO FINAL

A principal conclusão baseada nos achados da pesquisa é que os auditores utilizam um conjunto de regras bem definidas para o cálculo de benefícios e riscos e posterior determinação da probabilidade de continuidade operacional da companhia auditada. Enquanto isso, os contadores, como não especialistas, tentam resolver o problema por meio de um raciocínio análogo a outras tomadas de decisão que realizam, ou realizaram, conforme evidenciado nos testes das hipóteses comportamentais e fisiológicas.

Ao avaliar a economia comportamental, Varian (2006, p. 600-601), ortodoxo autor da área de microeconomia, ressalta a normalidade existente em falhas ou erros em decisões econômicas e afirma que o mercado tende a premiar o comportamento racional e punir o irracional.

Segundo o autor, não deveria existir surpresa quanto ao fato das pessoas não compreenderem o mundo econômico, já que todos vivem no mundo físico e às vezes não compreendem as leis da física que ditam como o mundo funciona. Como solução para esse tipo de problema, o autor apresenta as “visões objetivas” dos especialistas (consultores).

Estabelecendo um contraponto, na execução da tarefa, os erros cometidos por contadores seriam justificados, enquanto os auditores (especialistas) deveriam ponderar as informações e aumentar o nível de raciocínio consciente, o que garantiria (ou deveria garantir) decisões “racionais”. No entanto, os resultados comportamentais dos achados revelaram julgamentos enviesados, quanto ao peso dado às evidências negativas, para contadores e auditores, apesar de revelar padrões homogêneos de processamento cerebral para auditores e maior esforço cognitivo para contadores. O que evidencia a utilização de raciocínios distintos para a produção de julgamentos similares.

Apesar da familiaridade com a tarefa executada e do conhecimento acerca das normas de auditoria, especificamente a NBC TA 570, a maior utilização do raciocínio algorítmico fez com que os auditores apresentassem seus julgamentos na mesma direção dos contadores. Enquanto isso, o maior esforço cognitivo do contador, por experimentarem maior conflito no processo decisório, os fez utilizar maior capacidade de processamento quântico cerebral, responsável pelo raciocínio consciente, conforme observado nas maximizações (minimizações) das estimativas em áreas cerebrais associadas à preocupação com a repercussão social dos julgamentos, o que culminou com certo “conservadorismo” em suas decisões (BOTVINICK; COHEN; CARTER, 2004; EGNER; DELANO; HIRSCH, 2007; FAN et al., 2003; GEHRING; FENCSEK, 2001; ROCHA; ROCHA, 2011; SINGER, 2009).

Ademais, com base nos achados desse estudo, observa-se mais uma oportunidade para a discussão da assunção do cérebro como instituição contábil original. Nesse sentido, os indícios de maximização (minimização) dos julgamentos em áreas cerebrais associadas ao EDS contribuem com a discussão das hipóteses iniciais de Dickhaut (2009) e Dickhaut *et al.* (2010), acerca da evolução histórica que deu origem ao pressuposto contábil da continuidade operacional.

5.4 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Conforme apresentado anteriormente, diversos fatores afetam o julgamento de continuidade operacional feito por auditores independentes, sobretudo o nível de independência das firmas de auditoria (DEFOND; RAGHUNANDAN; SUBRAMANYAM, 2002; VANSTRAELEN, 1999). Nesse sentido, os achados desse estudo integram abordagens comportamentais e neurofisiológicas, acerca da percepção individual das evidências acessadas para a avaliação da continuidade operacional da companhia auditada.

Uma análise menos enviesada das informações disponíveis, para julgamentos dessa natureza, requer melhor compreensão da relevância das evidências obtidas, o que poderia ser atingido através da experiência. No entanto, existem indícios da irrelevância da experiência na mitigação dos vieses associados ao reconhecimento de informações relevantes e em julgamentos sob condições de carga densa de informações (ARNOLD et al., 2000; LEHMANN; NORMAN, 2006; SHELTON, 1999).

A exposição repetida às atividades poderia figurar como fonte mitigadora dos vieses comportamentais ocorridos em julgamentos de continuidade operacional, o que criaria roteiros cognitivos associados à familiaridade com a tarefa. Esses vieses ocorridos através da análise sequencial de informações, conforme preconiza a teoria de Hogarth e Einhorn (1992), corroborada por Asare (1992) e pelos indícios encontrados nesse estudo, poderiam ser mitigados através do uso da técnica de auto-revisão das evidências ou dos julgamentos executados em grupo (AHLAWAT, 1999; AHLAWAT; FOGARTY, 2003; ASHTON; KENNEDY, 2002; CHOO, 1996).

Nesse caso, um desenho instrucional ou manual de procedimentos que contemple a auto-revisão das informações disponíveis, além da análise das evidências por grupos de auditores, fomentaria a redução dos vieses em decisões de continuidade operacional. Os achados desse estudo também permitem ilações acerca do processamento cerebral na percepção de riscos e benefícios associados às informações analisadas, o que contemplaria a adoção de treinamentos que minimizassem a sensibilidade exacerbada às informações negativas.

5.5 RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Associado aos objetivos dessa pesquisa, o banco de dados construído com base nos dados coletados por meio dos eletrodos do EEG não foi explorado em sua plenitude. Com isso, a partir desses dados, surgem diversas perspectivas para o desenvolvimento de estudos futuros, como a avaliação da sensibilidade dos indivíduos a cada bloco de informações, correlacionando tais achados ao tempo de resolução da tarefa.

Além da assunção de perspectivas existentes para pesquisas futuras, a partir da exploração do mesmo banco de dados dessa pesquisa, segue a recomendação para novas pesquisas, definida em alguns eixos abordados nesse estudo: (a) amostra, (b) tipo de julgamento, e (c) teoria comportamental utilizada. Nesse sentido, as técnicas de mapeamento cognitivo cerebral seriam mantidas, visto que o método desenvolvido pelo EINA – Estudos em Inteligência Natural e Artificial é cientificamente confiável e aceito na comunidade científica internacional, prático, por utilizar um equipamento portátil de eletroencefalograma (EEG), e garante resolução temporal superior aos outros métodos.

Para esse estudo, o primeiro eixo contou com uma reduzida quantidade de indivíduos (auditores e contadores), comum em pesquisas dessa natureza. No entanto, a amostra poderia ser ampliada e contar com outros profissionais da área contábil, sobretudo aqueles que analisam a situação econômico-financeira das companhias. A estratificação da amostra por idade, gênero e nível de experiência poderia contribuir com a melhor compreensão dos julgamentos e seus correlatos cerebrais.

Quanto ao tipo de julgamento, esse eixo utilizou o protocolo adaptado de Asare (1989) para o julgamento de continuidade operacional, efetuado por auditores independentes. Nesse estudo, apesar dos julgamentos de auditores e contadores serem contrapostos, sabe-se que diversos são os tipos de decisões que profissionais da área contábil tomam durante a sua atuação profissional, sobretudo em ambiente de utilização das Normas Internacionais de Contabilidade (IFRS). Com isso, o Mapeamento Cognitivo Cerebral de profissionais da área contábil, ou de usuários de informações contábeis, poderia ser explorado em tipos distintos de julgamentos.

A teoria comportamental utilizada, que contempla o terceiro eixo destacado, foi a Teoria de Atualização de Crenças, de Hogarth e Einhorn (1992), derivada da Heurística da Ancoragem, de Tversky e Kahneman (1974) e Kahneman (2003). Ressalta-se que a Psicologia Cognitiva fornece uma gama variada de teorias utilizadas para tentar explicar o raciocínio, julgamento e o processo de tomada de decisão dos seres humanos. Essas teorias poderiam ser correlacionadas aos achados neurofisiológicos, produzidos pelo método do laboratório EINA, em estudos da área contábil.

Com isso, o desenvolvimento de pesquisas dessa natureza (*Neuroaccounting*) apresentará evidências reveladoras acerca do processo decisório dos profissionais da área contábil, além de contribuir com o desenvolvimento da Contabilidade enquanto ciência. Conforme Dickhaut *et al.* (2010), os achados desses estudos devem evitar a confiança plena em esquemas dedutivos para a elaboração de normas contábeis contrárias à natureza humana.

REFERÊNCIAS

AHLAWAT, S. S. Order effects and memory for evidence in individual versus group decision making in auditing. **Journal of Behavioral Decision Making**, v. 12, p. 71-88, 1999.

AHLAWAT, S. S.; FOGARTY, T. J. An analysis of group influences on going concern auditor judgments. **Advances in Accounting Behavioral Research**, v. 6, p. 27-51, 2003.

ARENS, A. A.; ELDER, R. J.; BEASLEY, M. S. **Auditing and assurance services: an integrated approach**. 11. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.

ARNOLD, V.; COLLIER, P. A.; LEECH, S. A.; SUTTON, S. G. The effect of experience and complexity on order and recency bias in decision making by professional accountants. **Accounting and Finance**, v. 40, p. 109-134, 2000.

ASARE, S. K. **The auditor's going-concern opinion decision: interaction of task variables and the sequential processing of evidence**. 185 f. Tese (Doctor of Philosophy) – The University of Arizona, Tucson, 1989.

ASARE, S. K. The auditor's going-concern decision: interaction of task variables and the sequential processing of evidence. **The Accounting Review**, Sarasota, v. 67, n. 2, p. 379-393, abr. 1992.

ASHTON, R. H.; KENNEDY, J. Eliminating recency with self-review: the case of auditors' going concern judgments. **Journal of Behavioral Decision Making**, v. 15, n. 3, p. 221-231, jul. 2002.

BABILONI et al. Judgment of actions in experts: A high-resolution EEG study in elite athletes. **NeuroImage**. v. 45, n. 2, p. 512-521, abr. 2009.

BAUSELL, R. B.; LI, Y. **Power analysis for experimental research: a practical guide for the biological, medical and social sciences**. Cambridge: Cambridge University Press. 2002.

BASU, S.; WAYMIRE, G. Recordkeeping and human evolution. **Accounting Horizons**, v. 20, n. 3, p. 201-229, 2006.

BASU et al. Recordkeeping alters economic history by promoting reciprocity. **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)**, v. 106, n. 4, p. 1009-1014, jan. 2009.

BERGER, E. These marketers want to get inside our brains. **McClatchy - Tribune Business News**. v.24, dez. 2010.

BERNS, G.S., et al., Nonlinear neurobiological probability weighting functions for aversive outcomes, **NeuroImage**. v. 39, n. 4, p. 2047-2057, fev. 2008.

BICKMAN, L.; ROG, D. J. **Applied research design: a practical approach**. In: BICKMAN, L.; ROG, D. J. (Org.). **Handbook of applied social research methods**. 2 Ed. Thousand Oaks, CA: Sage. 2001.

BIRNBERG, J. G.; GANGULY, A. R. Is neuroaccounting waiting in the wings? **Robert Day School Working Paper**, n. 2011-01, fev. 2011.

BOONER, S. E. A model of the effects of audit task. **Accounting Organizations and Society**, v. 19, n. 3, p. 213-234, 1994.

BONNER, S. E.; LIBBY, R.; NELSON, M. W. Audit category knowledge as a precondition to learning from experience. **Accounting, Organizations and Society**, v. 22, n. 5, p. 387-410, 1997.

BORKOWSKI, S. C.; WELSH, M. J.; ZHANG, Q. An analysis of statistical power in behavioral accounting research. **Behavioral Research in Accounting**. Sarasota, v. 13, p. 63-84, 2001.

BOTVINICK, M.M; COHEN, J.D.; CARTER, C.S. Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: an update. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 8, n. 12, p. 539-546, dez. 2004.

BOYNTON, William C.; JOHNSON, Raymond N. e KELL, Walter G. **Auditoria**. São Paulo: Atlas, 2002.

CANTLON, J. F.; BRANNON, E. M.; CARTER, E. J.; PELPHREY, K. A. Functional imaging of numerical processing in adults and 4-y-old children. **PLoS Biology**, v. 4, n. 5, p. 844-854, 2006.

CAMERER, C. F.; LOEWENSTEIN, G.; PRELEC, D. Neuroeconomics: why economics needs brains. **Scand. J. of Economics**, v. 106, n. 3, p. 555-579, out. 2004.

CÉSAR, A. M. R. V. C et al. Neuroaccounting: modelando a tomada de decisão em ambientes contábeis. In: III CONGRESSO IAAER-ANPCONT, 3., 2009, São Paulo. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.anpcont.com.br/site/docs/congressoIII/01/325.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2010.

CHOO, F. Auditor's knowledge content and judgment performance: a cognitive script approach. **Accounting, Organizations and Society**, v. 21, n. 4, p. 339-359, 1996.

CHUNG, J.; MONROE, G. S. A research note on the effects of gender and task complexity on an audit judgment. **Behavioral Research in Accounting**, Sarasota, v. 13, p. 111-126, 2001.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. **NBC TA 570**: continuidade operacional. Brasília, 2010.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. CPC 00 – Pronunciamento conceitual básico. Disponível em: <http://www.cpc.org.br/pdf/CPC00_R1.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2012.

COZBY, P. C. **Métodos de pesquisa em ciências do comportamento**. São Paulo: Atlas, 2009.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: usando spss para Windows**. 3 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DEHAENE, S.; COHEN, L. Cerebral pathways for calculation: double disassociation between rote verbal and quantitative knowledge of arithmetic. **Cortex**, v. 33, p. 219–50, 1997.

DEFOND, M. L.; RAGHUNANDAN, K.; SUBRAMANYAM, K. R. Do non-audit service fees impair auditor independence? Evidence from going concern audit opinions. **Journal of Accounting Research**, v. 40, n. 4, p. 1247-1274, set. 2002.

DE MARTINO, B.; KUMARAN, D.; SEYMOUR, B.; DOLAN, R. J. Frames, biases, and rational decision-making in the human brain. **Science**, v. 313, p. 684-687, 2006.

DICKHAUT, J. The brain as the original accounting institution. **The Accounting Review**, Sarasota, v. 84, n. 6, p. 1703-1712, nov. 2009.

_____. et al. **Neuroaccounting, Part I: The primate brain and reciprocal exchange**. Disponível em: < http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1336526>. Acesso em: 20 out. 2009.

_____. et al. **Neuroaccounting, Part II: Consilience between accounting principles and the primate brain**. Disponível em: < http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1336517>. Acesso em: 20 out. 2009.

_____. et al. Neuroaccounting: Consilience between the Biologically Evolved Brain and Culturally Evolved Accounting Principles. **Accounting horizons**, Sarasota, v. 24, n. 2, p. 221-255, jun. 2010.

EGNER, T.; DELANO, M.; HIRSCH, J. Separate conflict-specific cognitive control mechanisms in the human brain. **NeuroImage**, v. 35, ed. 2, p. 940-948, abr. 2007.

EINA – Estudos em Inteligência Natural e Artificial. **EEG**. Disponível em: <http://www.eina.com.br/eeg_port.php>. Acesso em: 25 jun. 2010.

FAN, J. et al. Cognitive and brain consequences of conflict. **NeuroImage**, v. 18, ed. 1, p. 42-57, jan. 2003.

FOGARTY, T. J. et al. **Antecedents and Consequences of Burnout in Accounting: Beyond the Role Stress Model**. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=37387>. Acesso em: 28 abr. 2010.

GALL, M. D.; GALL, J. P.; BORG, W. R. **Educational research**. 7. Ed. Boston: Allyn & Bacon, 2003.

GEHRING, W. J.; FENCSEK, D. E. Functions of the medial frontal cortex in the processing of conflict and errors. **The Journal of Neuroscience**, v. 21, ed. 23, p. 9430-9437, dez. 2001.

GLIMCHER, P. W.; RUSTICHINI, A. Neuroeconomics: the consilience of brain and decision. **Science**, v. 306, p. 447-452, 2007.

GLIMCHER, P. W. et al. (Coordenadores). **Neuroeconomics: decision making and the brain**. Londres: Elsevier, 2009.

GONZALO, J. A.; GARVEY, A. M. In the aftermath of crisis: the post-enron implications for spanish university accounting educators. **European Accounting Review**, v. 14, n. 2, p. 429-439, 2005.

GUL, F.; PESENDORFER, W. The case for mindless economics. In: CAPLIN, A.; SCHOTTER, A. (Org.) . **The Foundations of Positive and Normative Economics: a Handbook**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

HALEY, K. J.; FESSLER, D. M. T. Nobody's watching? Subtle cues affect generosity in an anonymous economic game. **Evolution and Human Behavior**, v. 26, n. 3, p. 245-56, 2005.

HARBAUGH, W. T.; MAYR, U.; BURGHART, D. R. Neural responses to taxation and voluntary giving reveal motives for charitable donations. **Science**, v. 316, n. 5831, p. 1622-1625, jun. 2007.

HARRISON, D. S. **Activity-based costing & warm fuzzies-costing, presentation & framing influences on decision-making: a business optimization simulation**. 127 f. Tese (Doutorado em Negócios com ênfase em Contabilidade) – Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, 1998.

HOBSON, J. L.; KACHELMEIER, S. J. Strategic disclosure of risky prospects: a laboratory experiment. **The accounting review**, Sarasota, v. 80, n. 3, p. 825-846, jul. 2005.

HOGARTH, R. M.; EINHORN, H. J. Order effects in belief updating: the belief-adjustment model. **Cognitive Psychology**, v. 24, p. 1-55, jan. 1992.

JACOBS et al. EEG oscillations and recognition memory: Theta correlates of memory retrieval and decision making. **NeuroImage**, v. 32, n. 2, p. 978-987, ago. 2006.

JENNINGS, J. M. **Quality outcomes from academic audit: a response to the challenge**. Paper presented at the Australian Universities Quality Forum, Adelaide, jul. 2004.

JOHNSON, P. E.; JAMAL, K.; BERRYMAN, R. G. Audit judgment research. **Accounting Organizations and Society**, Vol. 14, Nos. 1/2, p. 83-99, 1989.

JOYCE, E.J.; BIDDLE, G. Anchoring and adjustment in probabilistic inference in auditing. **Journal of Accounting Research**, v.19, p. 120-145, 1981.

KAHLE, J.; PINSKER, R.; PENNINGTON, R. **Belief revision in accounting: a literature review of the belief-adjustment model**. In: ARNOLD, V. (Org.) *Advances in accounting behavioral research*, v. 8, Elsevier: Londres, p. 1-40, 2005.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Choices, Values, and Frames. **American Psychologist**, v. 39, n. 4, p. 341-350, 1984.

_____ Prospect Theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-290, 1979.

KANDEL, E. R.. **The Brain and Behavior**. In: KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. (Org.). Principles of neural science. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

KAUSAR , A.; TAFFLER, R. J.; TAN, C. . The going-concern market anomaly. **Journal of Accounting Research**, V. 47, n. 1, p. 213-239, mar. 2009.

KINNEY, W. R.; UECKER, W. C. Mitigating the consequences of anchoring in auditor judgments. **The Accounting Review**, Sarasota, v. 57, n. 1, p. 55-69, jan. 1982.

KNECHEL, W. R.; VANSTRAELEN, A. The relationship between auditor tenure and audit quality implied by going concern opinions. **Auditing: A Journal of Practice & Theory**, v. 26, n. 1, p. 113-131, 2007.

KNUTSON, B.; RICK, S.; Rick, WIMMER, G. E.; PRELEC, D.; LOEWENTEIN, G. Neural predictors of purchases. **Neuron**, v. 53, n. 1, p. 147-56, 2007.

KOECHLIN, E.; HYAFIL, A. Anterior prefrontal function and the limits of human decision-making. **Science**, v. 318, p. 594-598, 2007.

KOCH, C.; WÜSTEMANN, J. **A review of bias research in auditing**: opportunities for combining psychological and Economic Research. 2008. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1032961>. Acesso em: 28 abr. 2010.

LEFRANÇOIS, Gui R. **Teorias da aprendizagem**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

LEHMANN, C. M; NORMAN, C. S. The effects of experience on complex problem representation and judgment In auditing: an experimental investigation. **Behavioral Research in Accounting**, Sarasota, v. 18, p. 65-83, 2006.

LIPSEY, M. W.; HURLEY, S. M. **Design Sensitivity**: statistical power for applied experimental research. In: BICKMAN, L.; ROG, D. J. (Org.). Handbook of applied social research methods (p. 44-76). 2 Ed. Thousand Oaks, CA: Sage. 2001.

MARTINEZ, A. L. . Agency theory e a pesquisa contábil. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓSGRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO-ENANPAD, 22., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...**, Foz do Iguaçu: ANPAD, 1998. 1 CD-ROM.

MARTINS, G. A.; THEÓFILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, N. Can neuroscience inform economics? Rationality, emotions and preference formation. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford,v. 35, n. 2, p. 251-267, mar. 2011.

MASSAD, L. **Desempenho diagnostico e mapeamento cognitivo cerebral de radiologistas veterinários através de um sistema computacional**. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MCCABE, K.; HOUSER, D.; RYAN, L.; SMITH, V.; TROUARD, T. A functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange. **Proceedings of National Academy of Sciences of the U.S.A.**, v. 98, n. 20, p. 11832–11835, 2001.

MCMILLAN, Jeffrey J.; WHITE, Richard A. . Auditors' belief revisions and evidence search: the effect of hypothesis frame, confirmation bias, and professional Skepticism. **The accounting review**, Sarasota, v. 68, n. 3, p. 443-465, jul. 1993.

MIZUHARA et al. Long-range EEG phase synchronization during an arithmetic task indexes a coherent cortical network simultaneously measured by fMRI. **NeuroImage**. v. 27, n. 3, , p. 978–987, set. 2005.

MORIN, C. Neuromarketing: The New Science of Consumer Behavior. **Society**. New York, v. 48, n. 2, p. 131-135, mar. 2011.

OGNEVA, Maria; SUBRAMANYAM, K.R.. Does the stock market underreact to going concern opinions? Evidence from the U.S. and Australia. **Journal of Accounting and Economics**, v. 43, n. 3, p. 439-452, jul. 2007.

OHIRA, H., et al., Brain and autonomic association accompanying stochastic decision-making, **NeuroImage**, v. 49, ed. 1, p. 1024-1037, jan. 2010.

POLDRACK, R. A. Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? **TRENDS in Cognitive Sciences**, v. 10, n. 2, p. 59-63, 2006.

POLEZZI et al. Brain correlates of risky decision-making. **NeuroImage**, v. 49, n. 2, p. 1886-1894, jan. 2010.

RAZALI, N. M.; WAH, Y. B. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. **Journal of statistical modeling and analytics**, v.2, n. 1, p. 21-33, 2011.

REIMER, J. L.; BUTLER, S. A. The effect of outcome knowledge on auditors' judgmental evaluations. **Accounting Organizations and Society**, v. 17, n. 2, p. 185-194, 1992.

RECKERS, P. M. J.; SOLOMON, S. High impact behavioral accounting articles and authors. *Advances in Accounting*, v. 21, p. 359-366, 2005.

RICHARD, M.; LAROCHE, M. Neuromarketing: exploring the brain of the consumer. **International Journal of Market Research**, Henley-on-Thames, v. 53, n. 2, p. 287-, 2011.

ROCHA, A. F.; ROCHA, F. T. **Neuroeconomia e processo decisório**: deque maneira o seu cérebro toma decisões. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ROCHA, A. F. et al. Brain mappings of the arithmetic processing in children and adults. **Cognitive Brain Research**, v. 22, p. 359-372, 2005.

RUTLEDGE, R. W. The ability to moderate recency effects through framing of management accounting information. **Journal of management issues**, v. 7, n. 1, p. 27-40, primavera 1995.

SAILER et al. Imaging the changing role of feedback during learning in decision-making. **NeuroImage**. v. 37, n. 4, p. 1474-1486, out. 2007.

SAPER, C. B.; IVERSEN, S.; FRACKOWIAK, R.. **Integration of Sensory and Motor Function**: the association areas of the cerebral cortex and the cognitive capabilities of the brain. In: KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M.. *Principles of neural science*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

SHANTEU, J. Cognitive heuristics and biases in behavioral auditing: review, comments and observations. **Accounting Organizations and Society**, v. 14, n. 1/2, p. 165-177, 1989.

SHELTON, S. W. The effect of experience on the use of irrelevant evidence in auditor judgment. **The Accounting Review**, Sarasota, v. 74, n. 2, p. 217-224, abr. 1999.

SINGER, T. Understanding others: brain mechanisms of theory of mind and empathy. In: GLIMCHER et al. (Org.) **Neuroeconomics**: decision making and the brain. Londres: Elsevier, 2009.

SOLOMON, I.; TROTMAN, K. T. Experimental judgment and decision research in auditing: the first 25 years of AOS. **Accounting, Organizations and Society**, v. 28, p. 395-412, 2003.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SUTHERLAND, T. New conversations about learning insights from neuroscience and anthropology, cognitive science, and work-place studies. **Accounting education review**, Sarasota, p. 7-10, outono 2001.

TONETTO, L. M. et al. O papel das heurísticas no julgamento e na tomada de decisão sob incerteza. **Estudos de psicologia**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 181-189, abr./jun. 2006. Disponível em <http://scielo.bvs-psi.org.br/scielo.php?pid=S0103-166X2006000200008&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 15 abr. 2010.

TREMBACH, A.; AGANIANZ, E. . EEG mapping during motor learning in left-handed humans. **NeuroImage**. v. 13, n. 6, p. 1272-1272, jun. 2001.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science, New Series**, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, set. 1974.

_____. The framing of decisions and the psychology of choice. **Science**, v. 211, p. 453-458, 1981.

VARIAN, H. R. **Microeconomia**: conceitos básicos. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VANSTRAELEN A. The auditor's going concern opinion decision: A Pilot Study. **International Journal of Auditing**, v. 3, p. 41-57, 1999.

WALLER, W. S.; FELIZ JR, W. L. The auditor and learning from experience: some conjectures. **Accounting Organizations and Society**, v. 9, n. 3/4, p. 383-406, 1984.

WATTS, Rose L.; ZIMMERMAN, J. L. **Positive accounting theory**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986.

WRIGHT, A. The impact of prior working papers on auditor evidential planning judgments. **Accounting Organizations and Society**, v. 13, n. 6, p. 595-605, 1988.

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA

Seção I

Nessa seção, você deverá julgar acerca da continuidade operacional da companhia auditada. O julgamento ocorrerá após a apresentação do histórico da empresa, de informações gerais sobre a auditoria e de informações sobre os seguintes assuntos: setor; controle interno; relação com os funcionários; DRE e Balanço Patrimonial.



1

Histórico da Cia. ABC

- Fundada em 15/12/1993, na cidade de Camaçari, Bahia.
- Capital aberto em Abril de 2004 (a família fundadora ainda possui 40% das ações ordinárias). 900 acionistas participam do capital.
- A empresa emprega 60 pessoas.
- Produz e vende hardwares e softwares para segurança patrimonial (Principais produtos: câmeras Alpha e Beta; e softwares Openeyes I e Openeyes II).
- Presta serviços de suporte (treinamento, planejamento e desenvolvimento, instalação e manutenção dos equipamentos), além de armazenagem e gerenciamento de banco de dados.
- Instalações: Fabrica (área de 5700m² em Camaçari, BA); e Vendas e demonstrações de produtos (área de 1500m² em Salvador, BA).



2

Informações gerais sobre a Auditoria:

- Sua empresa acaba de completar a auditoria da Cia. ABC, para o ano encerrado em 31 de Dezembro de 2010. Nos dois últimos anos, as demonstrações financeiras da Cia ABC também foram examinadas por vocês. Em cada um destes anos, a companhia teve relatórios do auditor independente sem modificações.
- Você está efetuando a revisão dos trabalhos deste ano. A informação apresentada nas demonstrações financeiras mais recentes tem levantado dúvidas sobre a continuidade da Cia. ABC. Então, você deverá considerar a questão da continuidade operacional (*going concern*), combinada à sua revisão.



3

Informações adicionais

- Setor:
 - O desempenho continua em ascensão, embora existam diferenças consideráveis no desempenho individual das empresas participantes.
 - Lucratividade, liquidez e solvência de longo prazo do setor continuam a crescer.
 - Competitivo e existe um potencial de crescimento considerável para empresas emergentes, em mercados menores, como a ABC.



4

Informações adicionais

- Controle interno:
 - Inexistência de forte rede de controles internos;
 - A alta gestão monitora as operações de perto e todos os controles gerenciais funcionam, adequadamente, como substitutos para os controles detalhados.
 - A estrutura organizacional e o tamanho da empresa facilitam a efetividade do sistema de controle gerencial. No passado, apenas pequenos ajustes tem sido feitos nos saldos contábeis.



5

Informações adicionais

- Relação com os funcionários:
 - No ano passado, vários membros da administração expressaram suas diferenças de opinião para com outros funcionários, o que tem contribuído com problemas relacionados ao moral dos empregados, inclusive a rotatividade.



6

Demonstração do resultado				
	2010	2009	2008	2007
Receitas Líquidas	3.342.000	2.130.000	1.277.000	1.299.000
Custo dos produtos vendidos	(1.923.000)	(1.338.000)	(742.000)	(884.000)
Lucro Bruto	1.419.000	792.000	535.000	615.000
Despesas de Pesquisa e Desenvolvimento	(23.000)	(84.000)	(21.000)	(41.000)
Despesas com vendas, gerais e administrativas	(1.410.000)	(758.000)	(468.000)	(380.000)
Outras despesas e receitas operacionais	(124.000)	(29.000)	28.121	23.788
Resultado antes das receitas e despesas financeiras	(138.000)	(79.000)	74.121	217.788
Despesas Financeiras	(102.000)	(35.000)	(12.000)	(39.000)
Resultado antes dos tributos sobre o lucro	(240.000)	(114.000)	62.121	178.788
Despesa com tributos sobre o lucro	-	-	(21.121)	(60.788)
Resultado líquido do período	(240.000)	(114.000)	41.000	118.000

Balanco Patrimonial				
	2010	2009	2008	2007
Ativo Circulante	2.221.000	1.132.000	568.000	448.000
Caixa e equivalentes de caixa	108.000	24.000	21.000	22.000
Clientes e outros recebíveis	978.000	411.000	186.000	229.000
Estoques	1.128.000	696.000	359.000	197.000
Outros ativos circulantes	9.000	28.000	2.000	-
Ativo Não Circulante	339.000	267.000	114.000	116.000
Imobilizado	218.000	240.000	96.000	111.000
Intangível	123.000	17.000	18.000	5.000
Ativo Total	2.560.000	1.389.000	682.000	564.000
Passivo Circulante	1.434.000	845.000	324.000	240.000
Contas a pagar	644.000	276.000	199.000	173.000
Provisões	410.000	230.000	49.000	44.000
Empréstimos e financiamentos	380.000	343.000	76.000	23.000
Passivo Não Circulante	1.023.000	409.000	113.000	120.000
Empréstimos e financiamentos	440.000	331.000	-	3.000
Outras dívidas de longo prazo	68.000	78.000	113.000	117.000
Debêntures	525.000	-	-	-
Patrimônio Líquido	93.000	131.000	245.000	204.000
Capital Social	292.000	90.000	90.000	90.000
Reservas	(199.000)	-	155.000	114.000
Prejuízo Acumulado	-	-	-	-
Passivo + PL Total	2.560.000	1.389.000	682.000	564.000

Julgamento 1

- Baseado em suas análises das demonstrações financeiras apresentadas, e das demais informações, qual a probabilidade da Cia. ABC continuar em existência até o final do exercício de 2011?

_____ %

Seção II

Nessa seção, você deverá fazer uma série de julgamentos. Estes julgamentos serão baseados em informações que ficarão disponíveis, ao passo que você analisa evidências dos papéis de trabalho.

Papéis de trabalho

- Em Fevereiro de 2011, a Cia. ABC obteve com sucesso o adiamento de R\$ 300.000 de contas a pagar, por um período de três anos. Adicionalmente, os credores da empresa deram uma carta indicando que eles não consideram o empréstimo em inadimplência, por causa de atraso no pagamento das parcelas de 2010. As parcelas de 2011 não eram devidas até o final do ano.

Papéis de trabalho

- A partir de 2011, com base em dados do mercado, fornecidos por reconhecida firma nacional de consultoria e pesquisa econômica, a companhia está prevendo grande aumento nos lucros, atingindo R\$ 2 milhões antes dos impostos em 2015. De acordo com estatísticas recentes do setor, o número de usuários de um produto de tipo específico, distribuído pela companhia, está aproximadamente duplicando a cada ano. Até o final de Fevereiro de 2011, a Cia. ABC estava próxima do seu ponto de equilíbrio. Os custos indiretos incorridos até a data foram substancialmente menores que os custos do mesmo período do ano passado, e um pouco menor que os estimados no orçamento.

Julgamento 2

- Com base nestas informações, apresente uma estimativa revisada acerca da continuidade operacional da Cia. ABC.

_____ %



13

Papéis de trabalho

- Durante o ano de 2010, a companhia projetou e implantou uma linha de produtos investindo R\$ 400.000 (produção decorrente representa 70% do estoque final de 2010). A companhia vem tendo problemas com a qualidade desta linha de produtos. O giro dos estoques destes produtos tem sido extremamente lento, aproximadamente uma vez por ano, o que faz com que o produto apresente potencial obsolescência. Tentando melhorar a qualidade desta linha de produto, varios problemas de produção foram encontrados. Os problemas encontrados têm levado à perda do principal cliente da companhia, que era responsável por 60% do faturamento anual. A fim de vender estes produtos, existe uma necessidade da empresa buscar novos clientes.



14

Papéis de trabalho

- Também, a patente da empresa para o software Openeyes I expira em 30 de Novembro de 2011, e isso pode ter um efeito desfavorável nas operações da companhia. Após o encerramento do balanço, fornecedores de grande parte do estoque não foram pagos, ou o estoque foi dado como garantia de dividas pendentes (essa parte do estoque representa aproximadamente 40% do total do ativo).
- Após o encerramento do exercício de 2010, o banco credor de financiamentos da Cia. ABC informou à administração que não desejava renovar a linha de crédito da companhia, no montante de um milhão de reais. Negociações com outras instituições financeiras, considerando uma linha de credito, não tiveram sucesso.



15

Julgamento 3

- Com base nestas informações, apresente uma estimativa revisada acerca da continuidade operacional da Cia. ABC.

_____ %



16

Parecer

- Baseado nas informações precedentes, qual é o tipo de relatório do auditor independente que você emitirá para o exercício de 2010?

- (a) Sem modificação ()
- (b) Sem modificação e com parágrafo de ênfase (incertezas quanto à continuidade operacional) ()
- (c) Com ressalva ()
- (d) Com opinião adversa ()
- (a) Com abstenção de opinião ()



17

APÊNDICE B - CONVITE

26/05/12

Gmail - Participação em pesquisa sobre Neuroaccounting



ProfessorCV Carvalho <cesarvalentimjr@gmail.com>

Participação em pesquisa sobre Neuroaccounting

PPGCC <ppgcc@usp.br>

26 de outubro de 2011 08:52

Cc: Edgard Bruno Comachione Junior <edgardbc@usp.br>, cesarvalentimjr@gmail.com

Prezado egresso do Programa de Pós-graduação em Controladoria e Contabilidade (PPGCC) da FEA/USP,

Gostaríamos de convidá-lo a se manifestar quanto ao interesse em participar como voluntário da pesquisa:

Neuroaccounting: mapeamento cognitivo cerebral de auditores independentes brasileiros em julgamentos de continuidade operacional.

O objetivo principal deste estudo é explicar a extensão em que os padrões de mapeamento cerebral acompanham os padrões comportamentais de julgamento dos auditores, quando da avaliação de evidências para decisões de continuidade operacional.

Para isso, acontecerá um experimento controlado em laboratório, conforme figura abaixo, onde a eletroencefalografia (EEG) permitirá a identificação das áreas de ativação do córtex cerebral, associadas aos julgamentos dos auditores, em decorrência do tratamento experimental.



Foto 1 – Teste piloto executado na FEA/ USP

Vale ressaltar que essa é mais uma pesquisa de vanguarda do nosso programa, e que contamos muito com a sua ajuda quanto à participação no experimento e na indicação de nomes de auditores independentes que também possam nos apoiar,

26/05/12

Gmail - Participação em pesquisa sobre Neuroaccounting

Estamos à disposição para eventuais dúvidas ou esclarecimentos.

PS: Ao responder a esse e-mail, favor indicar a área de atuação em auditoria e a função que exerce na companhia,

Responder para: cesarvalentimjr@gmail.com e edgardbc@usp.br.

Atenciosamente,

—

César Valentim de Oliveira Carvalho Júnior

Doutorando do PPGCC/FEA/USP

Edgard Cornacchione, Ph.D.
Professor and Chairman
Dept. of Accountancy and Actuarial Science
College of Economics, Business and Accounting (FEA/USP)
University of Sao Paulo (USP)
eMail: edgardbc@usp.br
Ave. Prof. Luciano Gualberto, 908 (113 FEA3 Bldg.)
Sao Paulo, SP, 05508-010 (Brazil)