

Mapeamento cognitivo cerebral de auditores e contadores em julgamentos de continuidade operacional

Cognitive brain mapping of auditors and accountants in going concern judgments

César Valentim de Oliveira Carvalho Júnior

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Contábeis, Salvador, BA, Brasil

Edgard Cornacchione

Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Contabilidade e Atuária, São Paulo, SP, Brasil

Armando Freitas da Rocha

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Neurologia, Campinas, SP, Brasil

Fábio Theoto Rocha

Centro Universitário FEI, Departamento de Engenharia Elétrica, São Bernardo do Campo, SP, Brasil

Recebido em 21.03.2016 – Desk aceite em 18.04.2016 – 4ª versão aprovada em 07.11.2016

RESUMO

Este estudo tem por objetivo explicar em que extensão os padrões de mapeamento cerebral seguem padrões comportamentais de julgamentos de auditores e contadores quanto à avaliação de evidências para decisões relativas à continuidade operacional. Esta pesquisa multidisciplinar envolveu investigação da relação entre a teoria de atualização de crenças, a neurociência e a neurocontabilidade (*neuroaccounting*) em uma amostra de auditores e contadores. Desenvolvemos um estudo randomizado controlado com 12 auditores e 13 contadores. Os auditores e controladores apresentaram julgamentos semelhantes em continuidade operacional, demonstrando especialmente uma sensibilidade maior a evidências negativas. Apesar da semelhança de julgamentos, os resultados apresentaram padrões divergentes de processamento cerebral entre os grupos, ensejando que raciocínios distintos foram utilizados para chegar às estimativas de continuidade operacional. Durante o processo decisório, os auditores apresentaram padrões homogêneos de processamento cerebral, enquanto os contadores manifestaram conflitos e maior esforço cognitivo. Em ambos os grupos, observou-se a ocorrência de maximização (minimização) de julgamentos em áreas cerebrais associadas à identificação de necessidades e motivações vinculadas às relações dos indivíduos com seu grupo social. Isso é reforçado pela falta de diferenças significativas entre os mapas de regressão dos auditores e contadores, levando à interpretação dos resultados dos grupos como sendo um comportamento cerebral homogêneo. Apesar da familiaridade com as tarefas executadas e do conhecimento das normas de auditoria, a maior utilização do raciocínio algorítmico teve como resultado que os julgamentos dos auditores foram semelhantes aos dos contadores. Por outro lado, o esforço cognitivo maior dos contadores, por experimentarem maiores conflitos no processo de tomada de decisão, levou-os a usar mais capacidade de processamento quântico cerebral, responsável pelo raciocínio consciente. Isso foi observado nas maximizações (minimizações) das estimativas em áreas cerebrais relacionadas à preocupação com a repercussão social dos julgamentos, o que culminou com certo grau de “conservadorismo” em suas decisões. Ademais, esses resultados proporcionam outra oportunidade de discutir a hipótese do cérebro enquanto instituição contábil original.

Palavras-chave: neurocontabilidade, mapeamento cognitivo cerebral, continuidade operacional, atualização de crenças.

ABSTRACT

This study aims to explain the extent to which brain mapping patterns follow behavioral patterns of auditors and accountants' judgments when assessing evidence for decisions involving going concern. This multidisciplinary research involved investigating the relation between the theory of belief revision, neuroscience, and neuroaccounting with a sample of auditors and accountants. We developed a randomized controlled trial study with 12 auditors and 13 accountants. Auditors and accountants presented similar judgments about going concern, specially demonstrating greater sensitivity to negative evidence. Despite similar judgments, results showed diverging brain processing patterns between groups, as distinct reasoning was used to reach going concern estimates. During the decision process, auditors presented homogeneous brain processing patterns, while accountants evidenced conflicts and greater cognitive effort. For both groups, the occurrence of maximization (minimization) of judgments is observed in brain areas associated with identification of needs and motivations linked to individuals' relations with their social group. This was strengthened by the lack of significant differences between the regression maps of auditors and accountants, leading to interpretation of the groups' findings as homogeneous brain behavior. Despite familiarity with the executed task and knowledge of auditing standards, as a result of the greater use of algorithmic reasoning the auditors' judgments were similar to that of accountants. On the other hand, the accountants' greater cognitive effort, due to the experiencing of greater conflict in the decision-making process, made them use more quantic brain processing abilities, which are responsible for conscious reasoning. This was observed in the maximizations (minimizations) of the estimates in brain areas related to concerns with the judgments' social repercussions, which culminated in some degree of “conservatism” in their decisions. Furthermore, these findings reveal another opportunity to discuss the assumption of the brain as the original accounting institution.

Keywords: neuroaccounting, cognitive brain mapping, going concern, belief revision.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a hipótese de Basu e Waymire (2006), as organizações modernas e os mercados não seriam possíveis se os humanos não tivessem inventado a tecnologia sistemática da escrituração, que está no cerne da contabilidade moderna. Uma reflexão acerca dessa hipótese parte da observação do quanto a contabilidade é relevante para a gestão organizacional, assim como para todos os *stakeholders*, que se mostram relativamente dependentes da informação contábil.

Além do mais, a evolução dinâmica da contabilidade requer melhorias na qualidade da informação fornecida, promovida por um número significativo de escolhas contábeis e pela padronização da linguagem contábil usada em muitos mercados. À medida que as Normas Internacionais de Contabilidade (IFRS) são adotadas no Brasil, requerem mudanças em relação ao perfil dos profissionais da contabilidade, priorizando maior exigência de julgamentos e tomadas de decisão. De fato, o sistema legal brasileiro permanece dentro do paradigma do direito romano, enquanto vivencia uma saída das normas contábeis baseadas em regras para normas baseadas em princípios. Os pesquisadores vêm se interessando pela mente de auditores independentes principalmente por causa da sua relevância institucional para a infraestrutura financeira. Observa-se claramente uma avaliação significativa dos julgamentos relativos à hipótese de continuidade operacional na pesquisa comportamental (Ahlawat, 1999; Ahlawat & Fogarty, 2003; Asare, 1992; Ashton & Kennedy, 2002; Defond, Raghunandan, & Subramanyam, 2002; Shelton, 1999).

Entretanto, em que medida esses julgamentos individuais podem ser explicados usando-se instrumentos tradicionais como os estudos comportamentais? À luz

dessa pergunta, é importante expandir os horizontes da pesquisa em busca de instrumentos mais modernos, capazes de explicar elementos que poderiam permanecer despercebidos na utilização de métodos tradicionais. Segundo esses argumentos, observa-se uma tendência quando os estudos tentam estabelecer os correlatos cerebrais das decisões econômicas e, mais recentemente, de decisões contábeis (Basu & Waymire, 2006; Dickhaut, 2009; Dickhaut, Basu, McCabe, & Waymire, 2010).

Importantes eventos recentes, como a *crise do subprime*, mostraram que existe um risco crescente de que certas empresas não sejam capazes de manter sua continuidade operacional, o que aumenta a relevância dos julgamentos relativos a essa hipótese. Dessa forma, a auditoria independente está cada vez mais associada à validação da posição econômica e financeira das empresas auditadas, principalmente no que diz respeito ao uso gerencial da hipótese de continuidade operacional, o que intensifica a institucionalização do papel do auditor independente na economia global. Sendo assim, este estudo adaptou o protocolo experimental usado por Stephen K. Asare (1992), que incluiu o mapeamento cognitivo cerebral e o teste da teoria de atualização de crenças (Hogarth & Einhorn, 1992), procurando responder à seguinte pergunta de pesquisa: até que ponto os padrões de mapeamento cerebral seguem os padrões comportamentais, na avaliação sequencial de evidências para julgamentos de continuidade operacional? Portanto, este estudo multidisciplinar, que diz respeito tanto à ciência médica como à contabilidade, pretende explicar em que extensão os padrões de mapeamento cerebral seguem os padrões comportamentais dos julgamentos de auditores e contadores.

2. TEORIA E HIPÓTESES

Na auditoria, o conceito de verificabilidade é associado à disponibilidade de evidências que confirmem a validade da informação considerada. Nesse sentido, observa-se que a auditoria independente requer um julgamento de auditor com bases razoáveis para emitir pareceres sobre a pertinência de balanços financeiros em que são avaliados a validade e o cabimento dos tratamentos contábeis (Boynton, Johnson, & Kelly, 2002).

Ao executarem suas atividades de maneira deficiente, as empresas de auditoria acabam criando problemas que auxiliam os gestores na manipulação dos resultados.

Consequentemente, a reputação dessas empresas aumenta a demanda por serviços de auditoria. Alguns mecanismos podem ser usados para melhorar a reputação da auditoria, como: sociedades profissionais, formas organizacionais da firma de auditoria, tamanho da firma de auditoria e a especialização em um ramo de atividade (Jennings, 2004; Watts & Zimmerman, 1986).

No Brasil, a norma NBC TA 570, que segue as Normas Internacionais de Auditoria (ISA 570), determina que, mediante evidências suficientes de auditoria, o auditor é responsável por avaliar se uma entidade possui a capacidade

de fazer negócios dentro de um futuro previsível. A norma destaca alguns exemplos de ocorrências e condições que, individual ou coletivamente, lançam dúvidas significativas sobre a capacidade da entidade de manter sua continuidade operacional. Finalmente, o auditor deve apresentar uma conclusão sobre a existência de incerteza significativa quanto à hipótese de continuidade operacional.

2.1 Teoria da Atualização de Crenças

No que diz respeito às variáveis inerentes à execução das tarefas, três foram consideradas no estabelecimento do modelo científico para a teoria da atualização de crenças. Uma dessas variáveis é a complexidade de processar itens individuais de evidências. Aqui, a complexidade é uma função da quantidade de informações de cada parte de evidência que deve ser processada, e também função da falta de familiaridade com a tarefa. É importante ressaltar que familiaridade refere-se à perícia do tomador de decisão em um tipo específico de decisão, que não pode ser confundida com a ameaça de familiaridade evidenciada no código de ética dos auditores independentes e que significa a natureza repetitiva de uma contratação a longo prazo entre um auditor e seu/sua cliente, e que pode levar à complacência ou a subestimar sinais de alerta. A importância da complexidade para a atualização de crenças relaciona-se à capacidade humana de processamento (Hogarth & Einhorn, 1992). Assim, quanto maior a complexidade, maior a busca individual para simplificar estratégias e minimizar esforços cognitivos.

A segunda variável é a extensão das séries de itens e o tamanho dos blocos de informação apresentados. A extensão é associada à quantidade de evidências que devem ser avaliadas. Os autores classificaram as séries em curtas (de 2 a 12 itens) e longas (17 ou mais itens).

A terceira variável é chamada modo de resposta ou modo de processamento. Segundo os autores, o modo de resposta é a maneira como os julgamentos são feitos, destacando-se as abordagens *step-by-step* [passo a passo] (SbS) e *end-of-sequence* [fim de sequência] (EoS). O SbS é um procedimento sequencial em que indivíduos expressam suas crenças toda vez que recebem novas evidências. No método EoS, as opiniões são expressas somente após todas as informações terem sido apresentadas (Hogarth & Einhorn, 1992).

Ademais, os autores também reconhecem o impacto do método pelo qual os indivíduos processam informações em seus julgamentos subsequentes. Segundo Hogarth e Einhorn (1992), duas variáveis adicionais de codificação afetam as predições do modelo proposto: (i) modo de processamento (SbS e EoS) e (ii) tipo de tarefa (avaliação e estimação). Quando o modo SbS é usado,

o indivíduo ajusta sua opinião de forma incremental para cada nova peça de evidência processada. No modo de processamento EoS, o indivíduo acrescenta todos os itens antes da integração com uma âncora, o que pode ser cognitivamente exigente. Além do mais, observa-se que o modo de processamento depende dos requerimentos cognitivos da tarefa. Presume-se que o modo SbS seja usado para tarefas mais complexas, em que um indivíduo integra continuamente informações com uma âncora, enquanto o modo EoS é usado para tarefas mais simples, em que é cognitivamente mais fácil acrescentar mais informações recentes.

Ao destacar a distinção entre os tipos de tarefas, os autores indicam que nas tarefas de avaliação as informações são codificadas de forma binária (positiva/negativa; verdadeira/falsa). Em relação à avaliação de tarefas de estimativa que envolvem uma escala unipolar, a média móvel reflete a posição de cada nova peça de evidência em relação à opinião atual. Assim, assume-se que as crenças individuais dos indivíduos são revisadas por meio de processos de ancoragem e ajuste sequenciais. Nesses processos, a opinião atual serve de âncora, que é ajustada pelo impacto da informação subsequente.

O modelo de atualização de crenças faz previsões, levando em consideração a informação que está sendo avaliada. Questiona também as condições em que ocorrem os seguintes efeitos: (i) prioridade (*primacy effect*) [i.e., se você avaliar uma longa lista de números, é provável que se lembre mais dos números que avaliou no começo (no início da lista) do que dos números que apareceram no meio]: esse efeito é sempre previsto para uma série pequena de informações simples, que são avaliadas pelo processo EoS, e ocasionalmente previsto para processar uma longa série de informações; (ii) recenticidade (*recency effect*) [i.e., se você avaliar uma lista curta de números, é provável que se lembre mais dos números no final da lista do que dos números do meio]: para pequenas séries de informações simples e complexas (com muitos detalhes), o modelo prevê esse efeito para o processamento SbS de evidências mescladas; (iii) sem ordem [*no order effect*] (i.e., se avaliar uma lista curta de números, é provável que se lembre de números do começo, meio e fim da lista sem distinção): esse efeito é observado para evidências invariáveis no processamento SbS de pequenas séries de informações simples e complexas.

Neste estudo, as hipóteses comportamentais consideram também o efeito de recenticidade no processamento SbS de evidências. De acordo com a teoria de atualização de crenças, o primeiro bloco de hipóteses comportamentais (H_1) avalia o peso do ajustamento dos três blocos de evidências apresentados (informação da empresa e demonstrações financeiras,

evidências favoráveis, e evidências desfavoráveis). Essas hipóteses permitem avaliar os níveis de sensibilidade dos indivíduos para evidências positivas (favoráveis) e negativas (desfavoráveis), da seguinte maneira:

H_1 : os indivíduos apresentam maior sensibilidade às evidências desfavoráveis quando da revisão das 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.

Como o grupo de controle utilizado no estudo era composto por contadores, o segundo bloco de hipóteses comportamentais (H_2) aponta para impactos semelhantes sofridos por auditores e contadores que avaliam evidências favoráveis ou desfavoráveis durante a execução da tarefa. Apesar de os auditores independentes possuírem uma responsabilidade profissional associada à avaliação da capacidade de manutenção da continuidade operacional da entidade auditada (Conselho Federal de Contabilidade, 2010), ambos os grupos (auditores e contadores) possuem formação educacional em contabilidade e finanças. Essas características fazem com que entendam a situação econômica e financeira da empresa e sejam igualmente sensíveis às premissas da teoria de atualização de crenças.

H_2 : com base nas evidências apresentadas, os auditores e contadores julgam a continuidade operacional de forma semelhante;

H_{2a} : não existem diferenças significativas entre os julgamentos dos auditores e contadores;

H_{2b} : não há diferença significativa entre os relatórios de auditoria independente emitidos por auditores e contadores.

2.2 Neurocontabilidade

Considerando a força da teoria de atualização de crenças para prever julgamentos por meio do processamento de evidências sequenciais, a avaliação subjetiva de k evidências e a sensibilidade a evidências negativas (α) e positivas (β) são destacadas como “caixas pretas” inexploradas na avaliação comportamental das decisões, de acordo com os detalhes apresentados no próximo capítulo. Para responder ao problema de pesquisa proposto de acordo com tendências apresentadas em estudos recentes (Basu & Waymire, 2006; Dickhaut, 2009; Dickhaut et al., 2010), as hipóteses fisiológicas foram

utilizadas para analisar os resultados comportamentais, que indicam como essas “caixas pretas” são acessadas no raciocínio dos indivíduos.

Embora igualmente sensíveis às evidências apresentadas, como mostram as hipóteses comportamentais deste estudo, os auditores e contadores são diferentemente afetados pela complexidade das evidências. Tendo em vista as definições de Hogarth e Einhorn (1992) relativas à complexidade de itens individuais nas evidências a serem processadas, os auditores sentiriam apenas os impactos associados à quantidade de informações contida em cada grupo de evidências, enquanto os contadores seriam afetados não somente por isso, como também pela falta de familiaridade com a tarefa.

A familiaridade com a tarefa executada minimiza o esforço cognitivo dos auditores, o que resulta em uma diminuição dos conflitos na avaliação de riscos e benefícios associados às evidências, além de maior uso do raciocínio algorítmico responsável por decisões inconscientes. Consequentemente, os contadores experimentaríamos mais conflitos no processo de tomada de decisão, que requer maior capacidade de processamento quântico cerebral responsável pelo raciocínio consciente. Para detectar e resolver conflitos durante a tarefa, os contadores precisam de ativação mais intensa dos neurônios do córtex cingulado anterior [CCA] (avaliado com o uso de imagem por ressonância magnética funcional), e de dois padrões de processamento cerebral quando avaliados os mapas fatoriais produzidos a partir do eletroencefalograma [EEG] (Botvinick, Cohen, & Carter, 2004; Egner, Delano, & Hirsch, 2007; Fan, Flombaum, McCandliss, Thomas, & Posner, 2003; Gehring & Fencsik, 2001; Rocha & Rocha, 2011).

Ademais, as hipóteses usadas nesta pesquisa mostram o cérebro enquanto processador quântico, que difere da característica binária do modo como os elementos são processados em um computador tradicional ($on = 1$ ou $off = 0$). O processamento quântico faz com que os elementos possam se encontrar simultaneamente em qualquer estado intermediário entre on e off , o que origina o fenômeno de coerência quântica (Rocha & Rocha, 2011). As percepções emocionais e os sentimentos resultam do processamento quântico cerebral no processo de tomada de decisão. Esse processamento é responsável pelo raciocínio consciente, uma vez que a tomada de decisão inconsciente é suportada pelo processamento algorítmico tradicional quando o conflito oriundo da avaliação de riscos e benefícios é menor. Todas as vezes em que o conflito gerado pela avaliação de riscos e benefícios é alto, o cérebro deve usar mais capacidade de processamento para resolvê-lo por meio de um raciocínio consciente. Esse tipo de raciocínio se origina no processamento quântico cerebral, que unifica

também as informações processadas simultaneamente no cérebro, como as visuais e sonoras, e unifica a percepção sensorial à valência emocional, resultando na consciência de determinada emoção.

Rocha e Rocha (2011) apresentam algumas evidências que relacionam a avaliação do conflito na tomada de decisão com a atividade de neurônios no CCA. Botvinick et al. (2004) estão entre os primeiros em estabelecer essa correlação, apresentando evidências sobre a teoria de monitoramento de conflitos em que áreas específicas do cérebro, destacando o CCA, respondem aos conflitos durante o desenvolvimento de tarefas cognitivas. O esforço cognitivo que ocorreu no processo de tomada de decisão também parece correlacionado à atividade cerebral no CCA.

Fan et al. (2003), assumindo que o CCA é responsável pelo monitoramento dos conflitos, enquanto o córtex pré-frontal está envolvido na resolução dos conflitos, mostram evidências de ativação significativa no CCA e no córtex pré-frontal esquerdo na resolução de tarefas conflituosas. Ademais, Gehring e Fencsik (2001) destacaram o papel do córtex mediofrontal e do CCA no teste das hipóteses levantadas pela teoria de detecção de erros (maior ativação dessas áreas corticais associadas à diferença entre resposta errada e correta) e de detecção de conflitos (associada à ativação cortical para detectar conflitos com maior atividade cerebral quando as respostas erradas e corretas são similares). Pesquisas sobre o funcionamento do cérebro utilizando os métodos empregados na neuroeconomia são valiosas para descobrir como o cérebro de profissionais da contabilidade pode resolver conflitos presentes em diversas decisões (Dickhaut et al., 2010). Como apresentado no primeiro bloco de hipóteses fisiológicas, a especialização do auditor garante o uso de regras bem definidas na avaliação subjetiva de k evidências, assim como no cálculo de benefícios e riscos para determinar a probabilidade de uma empresa auditada manter uma continuidade operacional. No que respeita aos contadores enquanto não peritos, eles apresentariam maior esforço cognitivo e usariam um raciocínio análogo (avaliação de empresas com outras finalidades) para a mesma tarefa.

H_3 : auditores apresentam padrão homogêneo de processamento cerebral, enquanto os contadores evidenciam maior conflito (esforço cognitivo), durante a avaliação da continuidade operacional;

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 um estudo publicado na *The Accounting Review*, que reforça a hipótese de Basu e Waymire (2006). O autor propõe que a sociedade vem desenvolvendo várias instituições artificiais (conjuntos de regras e normas que organizam a interação humana) com propriedades semelhantes às do cérebro para atender às demandas de ambientes complexos. Como o cérebro é visto como a instituição contábil original (Dickhaut, 2009), requerem-se então instituições artificiais para lidar com transações complexas, armazenamento e recuperação de dados, algo impossível de se fazer apenas com as faculdades mentais do cérebro. Segundo a hipótese de Basu e Waymire (2006), a contabilidade gera confiança e reciprocidade, fatores que estimulam a cooperação entre as partes interessadas nas transações econômicas. Dickhaut et al. (2010) afirmam que a auditoria independente é percebida como uma garantia de confiabilidade nas informações contábeis apresentadas, principalmente pela sustentação de interações sociais e econômicas provocadas pelo risco de “punições altruísticas” que podem estar contidas nos relatórios de auditores independentes.

Baseado na hipótese de Dickhaut et al. (2010) sobre a possível associação entre o pressuposto de continuidade operacional e o desejo do cérebro de obter informações sobre as capacidades de terceiros [que é associado às hipóteses de Basu e Waymire (2006) e Dickhaut (2009)], o segundo bloco de hipóteses fisiológicas desse estudo considera a avaliação de riscos e benefícios sociais da ação a ser implementada, que pode ajudar a suportar julgamentos sobre a continuidade operacional de empresas. O cérebro processa as avaliações de riscos e benefícios no espaço de decisão social (EDS), que é encarregado de identificar as necessidades e motivações vinculadas ao relacionamento dos indivíduos com os grupos sociais com que estão em contato. No intuito de produzir confiança e reciprocidade, os julgamentos sobre a capacidade de continuidade operacional da empresa seriam então suportados pela ativação do córtex medial pré-frontal, do sulco temporal superior, da junção temporoparietal e do lobo temporal, que são áreas cerebrais ativadas na avaliação de possíveis intenções atribuídas a terceiros (Rocha & Rocha, 2011; Singer, 2009).

H_4 : a avaliação de riscos e benefícios no julgamento acerca da continuidade operacional da empresa auditada é processada no EDS;

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

3. MÉTODO

A amostra consistiu em 25 profissionais da área contábil, entre os quais 12 auditores independentes e 13 contadores, que não tinham experiência em auditorias independentes. Os auditores tinham idade média inferior (30,67 anos para os auditores e 33 anos para os contadores), apesar de maior desvio padrão (DP) amostral (10,84 para os auditores e 6,68 para os contadores), e uma média um pouco maior de anos de experiência (7,83 para os auditores e 7,69 anos para os contadores), apesar de maior desvio padrão amostral (10,13 para os auditores e 3,68 para os contadores). Quanto ao gênero, observou-se que a amostra era essencialmente masculina (83,3% para os auditores e 92,3% para os contadores). Os dados foram coletados durante dezembro de 2011, principalmente na universidade em que se montou um laboratório específico, alguns casos em escritórios de empresa onde um ambiente de laboratório foi simulado em espaços isolados. Todos os ruídos foram controlados, mantendo-se um contato mínimo entre sujeitos e pesquisadores e a devida colocação da touca de EEG, com os eletrodos colocados ao longo do couro cabeludo dos sujeitos, e o monitoramento constante da tela de ondas cerebrais. O pequeno tamanho da amostra está no cerne das críticas ao uso de métodos neurocientíficos, apesar do alto custo reconhecido da coleta de dados. Contudo, neste tipo de estudo, as pequenas amostras apresentam resultados significativos em virtude da ativação dos mesmos núcleos cerebrais em todos os participantes (Birnberg & Ganguly, 2012; Eskenazi, Hartmann, & Rietdijk, 2016; Harbaugh, Mayr, & Burghart, 2007).

Para salientar a sensibilidade da experimentação, as probabilidades de erros do tipo I (α) e do tipo II (β) foram consideradas no teste de significância estatística das diferenças entre os julgamentos dos indivíduos. O poder estatístico é a probabilidade ($1 - \beta$) de que a significância estatística será alcançada, dado que há realmente um efeito de intervenção (Bickman & Rog, 2001; Lipsey & Hurley, 2001). Cohen (1977), citado por Lipsey e Hurley (2001), apresenta um β de 0,20, sugerindo um poder estatístico mínimo de 0,80. Assim, para a pesquisa aplicada, de valor prático potencial, o uso de uma convenção causa a adoção de probabilidades α e β semelhantes, assumindo-se que o erro do tipo II é tão importante quanto o erro do tipo I.

Como contribuição à pesquisa em contabilidade comportamental, sugere-se que o desenho desse tipo de estudo (inclusive o tamanho da amostra) deveria ser adotado para alcançar um poder estatístico mínimo de 0,80 ($\beta = 0,20$), assumindo um erro do tipo I controlado de $\alpha = 0,05$ (Borkowski, Welsh & Zhang, 2001). Convém

destacar também que o teste estatístico e o tamanho do efeito [TE] (diferenças de meios encontradas no grupo experimental e de controle divididas pelo DP comum da amostra) são elementos-chave para aumentar o poder estatístico das experiências realizadas (Lipsey & Hurley, 2001).

Bausell e Li (2002, p. 19) destacam a utilização do menor número possível de grupos da experimentação, assim como o uso de níveis de significância menos estritos. Os autores discutem também o teste direcional de hipótese (unicaudal), que pode ser utilizado em caso de fortes evidências empíricas e teóricas sobre a direção de um efeito, encontrada em “roteiros em que intensivos estudos pilotos foram conduzidos” ou “na existência de uma razão teórica suficientemente forte”. Neste estudo, apenas dois grupos foram utilizados (auditores e contadores), como mostrado antes. Tendo em vista os fatores supramencionados, o tamanho da amostra demonstra a limitação principal do estudo. Fazer com que auditores independentes e contadores percam alguns minutos do dia para participar de uma experiência acadêmica não é uma tarefa das mais fáceis. O tamanho do efeito requerido para alcançar o poder estatístico mínimo sugerido foi calculado (poder estatístico = 0,80 e $\alpha = 0,05$) e, considerando-se o tamanho da amostra, é igual a 1,201, o que corrobora os resultados previamente calculados (Lipsey & Hurley, 2001, p. 48), a serem analisados sob a abordagem do poder estatístico de O’Keefe (2007).

Essas características de pesquisa levaram ao uso do modelo experimental, considerando que o desenho de pesquisa utilizado é responsável pela garantia da credibilidade, utilidade e viabilidade do estudo (Bickman & Rog, 2001). Apesar do rigor inerente ao método, alguns fatores podem enfraquecer a força do experimento (validade interna e externa). Entende-se por validade interna o quanto o pesquisador controla as variáveis externas, de modo que qualquer efeito observado possa ser atribuído seguramente ao tratamento. A validade externa diz respeito a quanto os resultados de um estudo experimental podem ser aplicados aos indivíduos e locais além daqueles que foram estudados, isto é, diretamente associada à generalização dos resultados (Gall, Gall, & Borg, 2003).

No que diz respeito à validade interna, os estudos científicos comportamentais e sociais são sempre questionados porque usam seres humanos como foco dos experimentos. Esse tipo de estudo, portanto, deveria controlar uma variedade ampla de variáveis externas. Por esse motivo, o presente estudo levou em conta as maiores

ameaças relacionadas às variáveis externas descritas por Gall et al., (2003), no intuito de garantir a validade interna da seguinte maneira: (i) amostra de indivíduos com características similares; (ii) experimento de curta duração; (iii) revisão das estimativas de continuidade operacional; (iv) uso do mesmo instrumento de medição no pré-teste e no pós-teste; (v) aplicação sequencial do pré-teste e do pós-teste; (vi) ausência de controle clássico e grupos experimentais; (vii) dados coletados em cada sujeito do experimento no mesmo dia; e (viii) coleta de dados individuais.

No que diz respeito à validade externa, os resultados do estudo podem ser generalizados à população específica do experimento. Os fatores inerentes à validade ecológica do experimento foram controlados com base nas seguintes medidas: (i) os indivíduos não receberam aviso prévio sobre o tratamento; (ii) administração de um único tratamento experimental; (iii) nenhum dos participantes conhecia as hipóteses do estudo e todos os indivíduos receberam o mesmo tratamento; (iv) o contato com o pesquisador limitou-se ao período de preparação (instruções relativas ao *software* e ajuste dos eletrodos EEG); (v) a administração do pós-teste mede os efeitos do tratamento, não provocando nenhuma relação de dependência dos resultados; (vi) a generalização é exclusivamente válida para as decisões sobre a continuidade operacional das empresas auditadas; (vii) a medição do pós-teste não foi aplicada nos períodos subsequentes.

3.1. Protocolo de Pesquisa

O planejamento dessa pesquisa considerou os aspectos

principais do desenho experimental representativo (Gall et al., 2003). O protocolo é uma adaptação daquele utilizado por Asare (1992), que conduziu um experimento para analisar a ocorrência de efeitos de recenticidade em decisões de hipótese de continuidade operacional, que testou a teoria de atualização de crenças (Hogarth & Einhorn, 1992). Portanto, os auditores foram submetidos a julgamentos sobre a continuidade operacional de uma empresa após a análise sequencial das evidências.

Neste estudo, as evidências são classificadas como suportando ou rejeitando as hipóteses de continuidade operacional. Ressalta-se que as informações negativas fornecidas estão alinhadas com os eventos e as condições apresentados na norma de auditoria brasileira NBC TA 570, que levanta dúvidas significativas sobre o pressuposto de continuidade operacional. A Figura 1 mostra o instrumento usado para coletar os dados, em que a primeira seção permite que os indivíduos se familiarizem com a empresa auditada, e analisa os balanços patrimoniais e as demonstrações de resultado dos últimos quatro exercícios. Em seguida, o primeiro julgamento é apresentado por meio de uma estimativa de probabilidade de continuidade operacional da empresa. Na segunda seção, os indivíduos são submetidos a mais três rodadas de julgamentos, duas revisões de estimativas de continuidade operacional, e uma escolha do tipo de relatório de auditor independente. No que diz respeito às revisões de estimativas, os grupos do experimento recebem estímulos por meio de informações positivas (antes do julgamento 2), seguidas por informações negativas (antes do julgamento 3).

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.

Informações adicionais

- **Controle interno:**
 - o Inexistência de forte rede de controles internos;
 - o A alta gestão monitora as operações de perto e todos os controles gerenciais funcionam, adequadamente, como substitutos para os controles detalhados.
 - o 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.

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 2017?



Julgamento 2

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



Figura 1 Instrumento de coleta
Fonte: Elaborado pelos autores.

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). 300 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: Fábrica (área de 5700m² em Camaçari, BA); e Vendas e demonstrações de produtos (área de 1500m² em Salvador, BA).

Informações adicionais

- **Relação com os funcionários:**
 - o 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.

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

- 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 potencia obsolescência, tentando melhorar a qualidade desta linha de produto, vários problemas de produção foram encontrados. Os problemas encontrados tem levado a 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.

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.

Demonstração do resultado

	2010	2009	2008	2007
Receitas Líquidas	3.342.000	2.130.000	1.277.000	1.209.000
Custo dos produtos vendidos	(1.922.000)	(1.336.000)	(742.000)	(684.000)
Lucro Bruto	1.420.000	792.000	535.000	615.000
Despesas de Precipua e Depreciação	(23.000)	(84.000)	(21.000)	(41.000)
Despesas com salários e benefícios	(1.410.000)	(759.000)	(460.000)	(380.000)
Outras despesas operacionais	(125.000)	(20.000)	28.121	23.228
Resultado antes das receitas e despesas financeiras	(138.000)	(79.000)	74.121	217.788
Despesas Financeiras	(152.000)	(38.000)	(12.000)	(56.000)
Resultado antes dos tributos sobre o lucro	(290.000)	(114.000)	62.121	178.788
Despesas com tributos sobre o lucro	-	-	(21.121)	(60.788)
Resultado líquido de período	(290.000)	(114.000)	41.000	118.000

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

- 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 dívidas 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 a administração que não desistia renovar a linha de crédito da companhia, no montante de um milhão de reais. Negociações com outras instituições financeiras, considerando uma linha de crédito, não tiveram sucesso.

Informações adicionais

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

Balanço Patrimonial

	2010	2009	2008	2007
Ativo Circulante	2.221.000	1.122.000	546.000	448.000
Caixa e equivalentes de caixa	100.000	21.000	21.000	22.000
Contas a receber	1.121.000	1.000.000	525.000	197.000
Outras contas a receber	30.000	40.000	30.000	10.000
Outras contas a pagar	30.000	30.000	30.000	30.000
Ativo Não Circulante	338.000	22.000	142.000	216.000
Imobilizantes	210.000	20.000	40.000	111.000
Intangíveis	128.000	2.000	102.000	105.000
Ativo Total	2.559.000	1.144.000	688.000	664.000
Passivo Circulante	1.431.000	840.000	324.000	248.000
Contas a pagar	440.000	270.000	190.000	73.000
Outras contas a pagar	80.000	80.000	34.000	23.000
Outras contas a receber	310.000	340.000	76.000	76.000
Passivo Não Circulante	1.928.000	304.000	364.000	418.000
Emprestimos e Financiamentos	1.431.000	150.000	133.000	328.000
Outras dívidas de longo prazo	497.000	154.000	131.000	190.000
Reserva de Lucros	80.000	200.000	205.000	200.000
Reservas	1.000.000	41.000	150.000	114.000
Passivo Total	2.559.000	1.144.000	688.000	664.000

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, esta 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 3

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



Para a validação, o instrumento de coleta de dados foi avaliado por quatro auditores com mais de 20 anos de experiência na área. O protocolo de Asare (1992) adaptado foi avaliado por esses peritos, e as percepções das evidências foram consistentes com a manipulação planejada, levantando dúvidas quanto à capacidade da empresa de manter a continuidade operacional na seção 1 (formando uma crença ou âncora inicial), e informações adicionais contrárias (más notícias) e fatores atenuantes (boas notícias) na seção 2. Gravamos a voz dos peritos enquanto falavam sobre cada parte de percepção das evidências (protocolo de pensamento em voz alta). Em geral, os auditores confirmaram que as informações apresentadas eram apropriadas para estimular o julgamento sobre a continuidade operacional. Os profissionais também sinalizaram a complexidade do julgamento, que expõe potencialmente a empresa auditada e requer grande responsabilidade e cautela por parte da empresa de auditoria.

Os indivíduos executaram a tarefa enquanto seu EEG era registrado por 20 eletrodos colocados no couro cabeludo e dispostos segundo o sistema 10/20, com impedância inferior a 10 kV, filtro de passagem de banda baixa de 50 Hz, e uma taxa de amostragem de 256 Hz e 10 bits de resolução (Rocha, Rocha, Massad & Menezes, 2005). Cada eletrodo é designado com letra maiúscula correspondendo à área do córtex cerebral onde está colocado: central (C), frontal (F), occipital (O), parietal (P) e temporal (T). Dois computadores foram usados para a coleta dos dados: um para registrar o EEG e outro para apresentar a tarefa e registrar as estimativas. Os dados sobre a empresa auditada, assim como as informações sobre os papéis de trabalho e mensuração das estimativas dos auditores, foram adaptados no *software* Enscer* (desenvolvido por EINA – Estudos em Inteligência Natural e Artificial). Assim, as variáveis comportamentais coletadas (estimativas) foram associadas aos dados coletados no EEG dos indivíduos.

Na análise dos dados obtidos por meio do EEG, os coeficientes de correlação linear r_{ij} foram calculados para a atividade média do registro de cada eletrodo e_i em relação à atividade dos 19 outros eletrodos e_j . Esse cálculo ocorre

para cada evento de atividade cognitiva por indivíduo (Ribas, Rocha, Ortega, Rocha, & Massad, 2013; Rocha, et al., 2005). Para o mapeamento cerebral dos indivíduos, foram analisados trechos de 2 segundos do EEG no final de cada um dos 17 passos do protocolo. Em seguida, aplicou-se um mapeamento fatorial (MF) e elaborou-se o mapa cognitivo de regressão (MCR) [Estudos em Inteligência Natural e Artificial (EINA), n.d.; Rocha et al., 2005]. A extração de fatores por meio da análise de componentes principais e do método *varimax* normalizado serviu para elaborar os MFs. Esses mapeamentos mostram como a entropia de regressão $h(r_i)$ dos eletrodos varia junto com certa tarefa cognitiva. Se os fatores extraídos explicarem mais de 50% da variabilidade total da entropia $h(r_i)$, a análise será considerada aceitável. Em geral, três fatores explicam mais de 60% da covariação de $h(r_i)$ (EINA, n.d.; Rocha et al., 2005).

Neste estudo, a análise do principal componente da entropia calculado mostrou a existência de três fatores (F1 a F3), que explicam 85% da covariação nos dados: o fator um explica 70%, o fator dois, 10%, e o fator três, 5%. Nesses fatores, as cargas de cada eletrodo foram normalizadas e usadas para gerar os MFs. Os coeficientes superiores a 0,5 são mostrados em verde e azul-escuro. A análise visual desses mapas mostra a ocorrência de três padrões de atividade cerebral (P1 a P3), que não correspondem necessariamente ao mesmo fator.

Na segunda fase do mapeamento cerebral, foi aplicada uma análise de regressão entre as estimativas de continuidade operacional e as entropias $h(r_{i,j})$ de cada eletrodo para elaborar o MCR. O MCR mostra a contribuição de cada eletrodo à atividade cognitiva dos indivíduos (EINA, n.d.). A análise de regressão apresenta uma correlação entre as probabilidades declaradas e a entropia calculada para os 20 eletrodos. Os coeficientes angulares são utilizados para gerar os mapas de regressão. Os coeficientes foram normalizados, e qualquer coeficiente estatisticamente insignificante foi igualado a 0,5, enquanto o coeficiente positivo máximo foi estabelecido em 1 e o coeficiente negativo máximo, em 0. Os coeficientes positivos são mostrados em verde e azul-escuro, e os negativos, em rosa e vermelho-escuro.

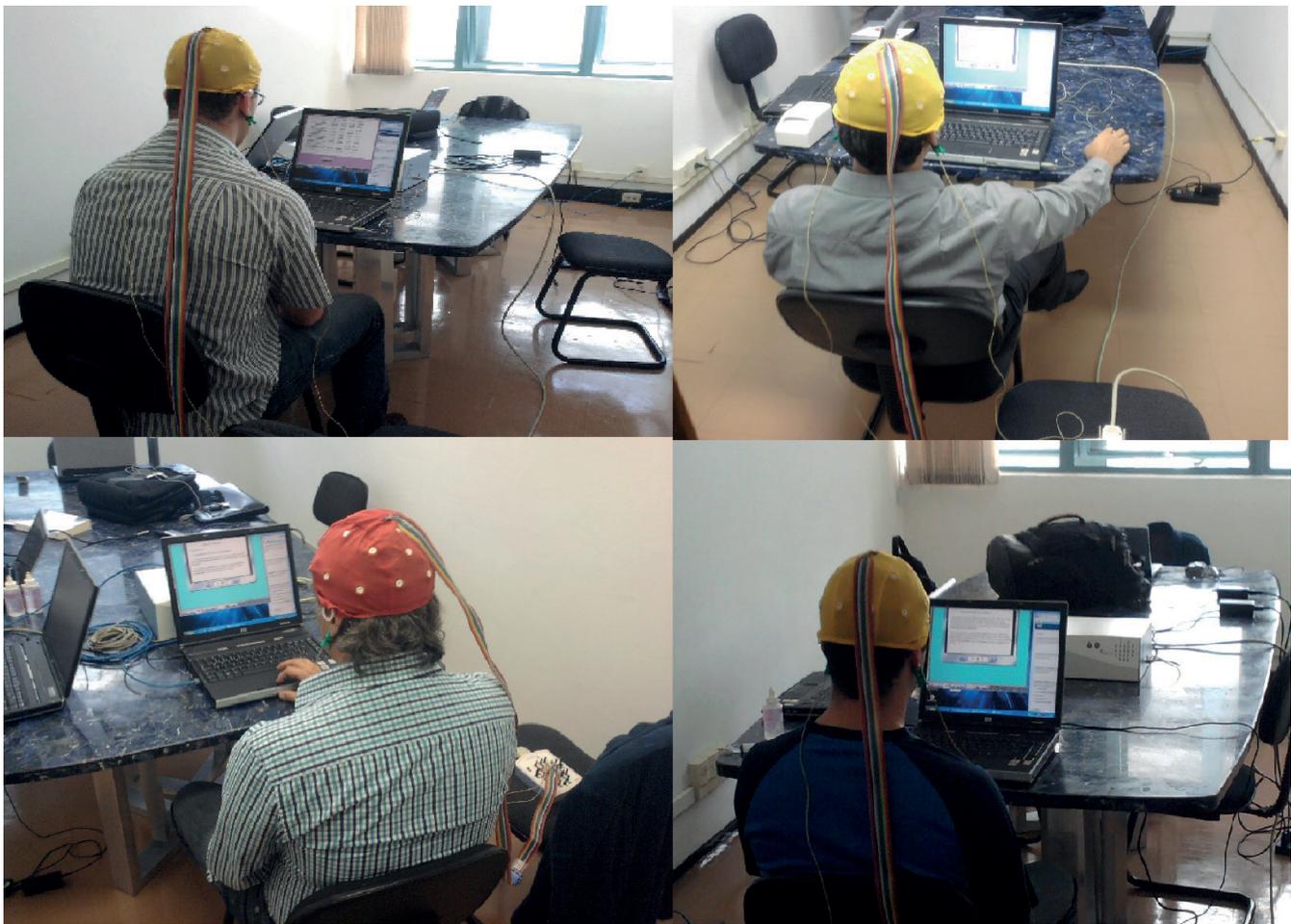


Figura 2 Voluntários durante a tarefa

3.2 Análise

Para a análise comportamental dos resultados, foram utilizadas estatísticas paramétricas e não paramétricas no teste das hipóteses operacionais apresentadas após o uso do teste de Shapiro-Wilk para avaliar a aderência das variáveis comportamentais à normalidade (Razali & Wah, 2011). Assim, o teste de Wilcoxon e o teste t de Wilcoxon para amostras relacionadas foram usados para as hipóteses H_{1A} e H_{1B} . Para testar a hipótese H_{2A} , foram utilizados o teste U de Mann-Whitney e o teste t para amostras independentes, enquanto o teste do qui-quadrado foi usado para a hipótese H_{2B} . O coeficiente de Pearson e a análise multivariada não paramétrica de variância (MANOVA) foram utilizados para quantificar a semelhança e avaliar a existência de diferenças significantes

4. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

4.1 Análise Comportamental de Julgamentos

Após o teste de Shapiro-Wilk utilizado para avaliar a

entre os padrões de processamento cerebral dos grupos e os mapas de regressão, suportando o teste de hipóteses fisiológicas (H_3 e H_4).

Apesar de os eletrodos EEG terem gerado 1.146 registros em nossa base de dados cerebrais, usamos um teste não paramétrico de diferenças significativas entre dois ou mais grupos baseado em medida de distância aleatória. Essa MANOVA não paramétrica oferece uma segmentação complementar direta de variações para os modelos complexos ao mesmo tempo que mantém a flexibilidade e a ausência de pressupostos formais. O teste estatístico é uma análise multivariada análoga ao teste de Fisher, calculada diretamente a partir de qualquer distância simétrica ou matriz de disparidade, e o valor de p é obtido usando-se permutações (Anderson, 2001).

aderência das variáveis comportamentais à normalidade, os resultados confirmam que o julgamento inicial (J1) e a decisão final (D) não aderiram à curva normal ($p = 0,036$

e 0,000). Diante desse protocolo experimental, observou-se que o uso do teste não paramétrico de Wilcoxon para avaliar a diferença significativa entre os julgamentos 1 e 3 produz um nível alto de poder estatístico (0,9999059). Assim, considerou-se um ES de 1,136.

Após o cálculo do poder estatístico, os grupos mostraram um comportamento homogêneo em termos de porcentagem média em cada julgamento (J1, J2 e J3), com aumento da porcentagem em J2 e diminuição em J3. Os contadores e auditores mostraram as seguintes médias e desvios padrão para os julgamentos: $J1_{\text{contadores}}$ ($M = 0,7385$; $DP = 0,22$), $J2_{\text{contadores}}$ ($M = 0,8192$; $DP = 0,1451$), $J3_{\text{contadores}}$ ($M = 0,4923$; $DP = 0,1956$), $J1_{\text{auditores}}$ ($M = 0,80$; $DP = 0,1492$), $J2_{\text{auditores}}$ ($M = 0,8208$; $DP = 0,1157$) e $J3_{\text{auditores}}$ ($M = 0,5167$; $DP = 0,2049$). Contudo, o teste da hipótese H_{1A} mostra que as porcentagens dos auditores e contadores não aumentaram significativamente nas estimativas apresentadas em J2 e que os auditores e contadores não apresentaram diferenças significativas entre J1 e J2. A significância das estatísticas do teste de Wilcoxon ($z = -0,935$ e $-1,388$) correspondeu a 0,350 e 0,165, respectivamente. Após testar a hipótese H_{1B} , observou-se que as porcentagens dos grupos se reduziram significativamente em J3. Auditores e contadores mostraram diferenças significativas entre J2 e J3, quando a significância estatística das estatísticas t ($t = 6,392$ e $4,003$) correspondeu a 0,000 e 0,002.

O teste da hipótese H_{2A} mostra que os níveis de significância bicaudal para o teste U de Mann-Whitney ($J1 = 71,5$) e o teste t ($J2 = -0,030$ e $J3 = -0,304$) eram iguais a $J1 = 0,721$, $J2 = 0,976$ e $J3 = 0,764$. Esses resultados demonstram que não houve diferenças significativas entre os grupos em relação às estimativas de continuidade operacional feitas. O teste da hipótese H_{2B} mostrou que 75% dos auditores e 53,85% dos contadores escolheram o relatório 2 (sem modificação e com parágrafo de ênfase). Mesmo assim, o grupo dos contadores não se concentrou nesta escolha, já que 46,15% optaram pelo relatório 3 (com ressalvas).

Após avaliar a frequência dos relatórios dos auditores e contadores, o teste qui-quadrado mostra se há uma associação entre os relatórios emitidos e os grupos do experimento. O coeficiente χ^2 foi igual a 5,791 ($p = 0,055$), o que suporta os resultados da análise de frequência. O fato de os contadores não seguirem o padrão de escolha dos auditores (relatório com parágrafo de ênfase) pode resultar da ausência de conhecimento da norma de auditoria supramencionada. Os contadores emitiram ressalvas nos demonstrativos financeiros sem previamente terem obtido informações sobre o modo como as empresas utilizavam as normas contábeis na elaboração destes. Os relatórios que não apresentavam modificações, apenas parágrafo

de ênfase e ressalvas, obtiveram a maior frequência nas decisões dos contadores. Levando em consideração o nível de desconhecimento acerca das normas de auditoria, presume-se que as escolhas decorreram de motivos similares.

Assim, os resultados confirmam a semelhança entre os julgamentos dos grupos. Auditores e contadores não mostraram diferenças significativas entre os julgamentos iniciais (J1) e a primeira revisão (J2) após terem avaliado o bloco de evidências positivas. Após ter obtido as evidências negativas, a segunda revisão (J3) foi significativamente menor que o segundo julgamento (J2), mostrando maior sensibilidade às informações negativas. Embora ambos os grupos tenham tomado decisões semelhantes em relação à probabilidade de continuidade operacional, eles divergem quanto à padronização dos relatórios emitidos, o que indica decisões baseadas em procedimentos de razão que produzem julgamentos análogos. Em relação aos tipos de relatório escolhidos, o conhecimento específico das normas de auditoria pode explicar os padrões seguidos pelos auditores.

É preciso destacar que o protocolo de pesquisa original continha vieses iniciais nas informações gerais sobre a auditoria, o que mostraria uma tendência em adotar probabilidades baixas no primeiro julgamento (J1) (Asare, 1992). Esses vieses eram caracterizados pela indicação de que existiam dúvidas sobre a capacidade de continuidade operacional da empresa, relacionadas aos demonstrativos financeiros, que mostravam prejuízo crescente nos últimos dois anos, apesar do aumento do lucro bruto. Mesmo assim, os auditores e contadores não mostraram sensibilidade a esses vieses, vista a continuidade de alta porcentagem média em J1.

4.2 Análise de Mapas Cerebrais Cognitivos

4.2.1 Mapas fatoriais.

Como destacado antes, a análise dos componentes principais mostrou os fatores que eram classificados como padrões de processamento cerebral em cada passo da tarefa executada (de R1 a R17), como apresentado na Figura 1. Ao testar a hipótese fisiológica H_{3A} , observou-se maior frequência de correlações fortes e significativas ($p \leq 0,05$) entre os julgamentos J1, J2 e J3 e a decisão (D) do grupo de auditores (38,89% forte, 27,78% moderado e 33,33% não significativo), enquanto os contadores mostravam maior quantidade de correlações não significativas (15,38% forte, 30,77% moderado e 53,85% não significativo). Isso suporta a hipótese operacional H_{3A} e caracteriza a maior homogeneidade dos padrões de processamento cerebral encontrados no grupo de auditores.

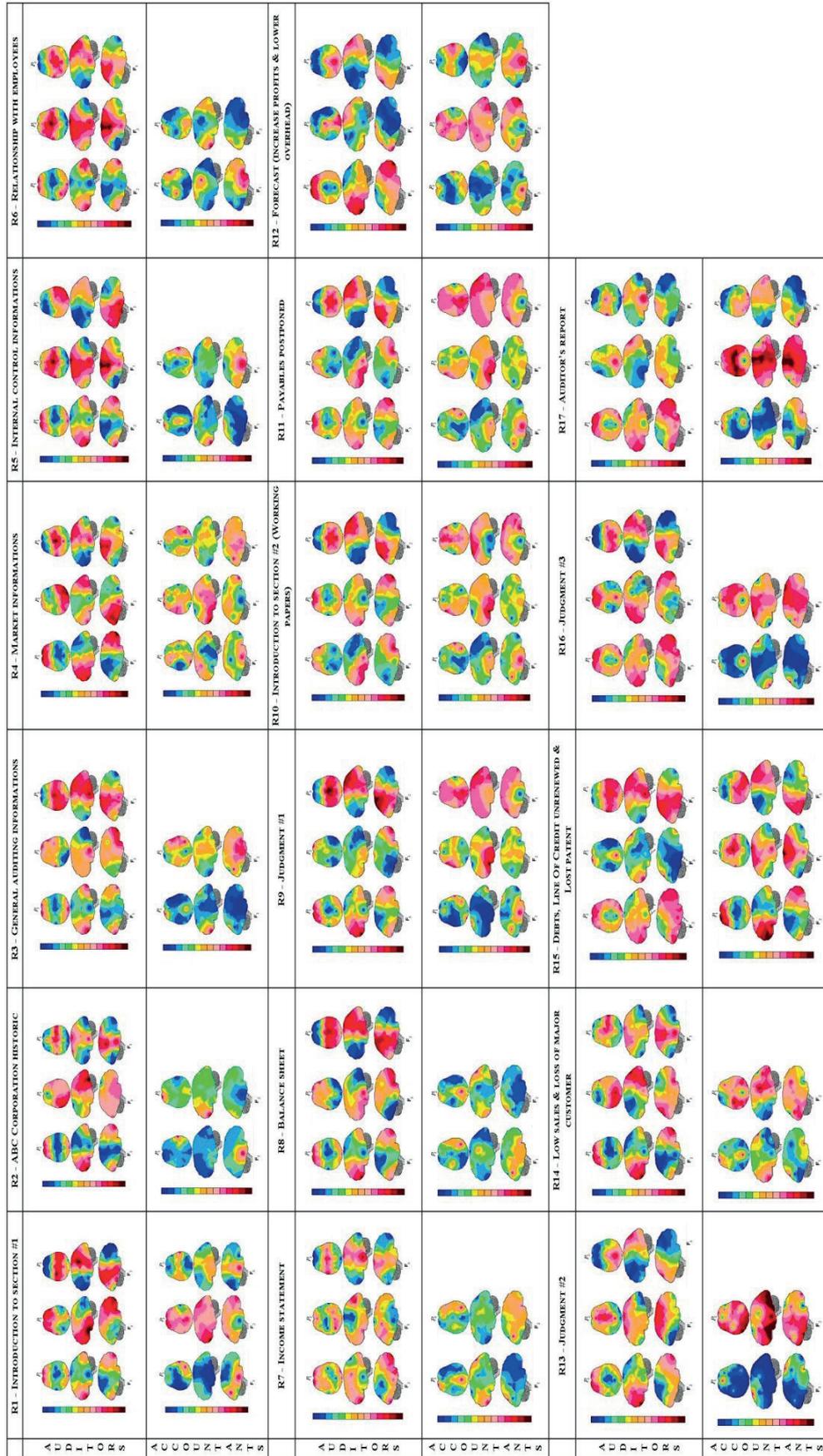


Figura 3 Mapas fatoriais de auditores e contadores (padrões de processamento cerebral)
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a finalidade de falsear a hipótese H_3 , a hipótese operacional H_{3B} também foi testada. Neste caso, buscaram-se evidências neurais para o conflito no processo de tomada de decisão e para o esforço cognitivo maior do grupo de contadores. Durante a execução da tarefa, avaliou-se a frequência com que os grupos apresentaram dois padrões de processamento cerebral (P_1 e P_2), mostrando a atividade cerebral esperada apenas para o grupo de contadores, o que suporta a hipótese H_{3B} deste estudo. Durante os 17 blocos de informações apresentados no decorrer da tarefa, os contadores mostraram dois padrões de processamento em nove blocos (52,94%), enquanto os auditores apresentaram três blocos no decorrer da tarefa inteira. Ademais, o volume de ativação do eletrodo mediofrontal foi avaliado como um índice da ativação neuronal no CCA. Em face das atividades cerebrais captadas durante o EEG, em que os contadores apresentaram ativação em quinze blocos (88,24%) e os auditores em sete (41,18%), a ativação do córtex mediofrontal indica claramente maior atividade no CCA, o que também suporta a hipótese operacional H_{3B} .

Após analisar as correlações existentes entre os padrões de processamento cerebral, utilizou-se a MANOVA não paramétrica para quantificar a diferença entre os padrões

de processamento cerebral dos auditores e contadores ($F = 6,095$ e $p = 0,0002$). Os resultados mostram que as variáveis dependentes combinadas (padrões de processamento cerebral) variam entre os dois grupos de profissionais.

4.2.2 Mapas cognitivos de regressão.

O mapeamento cerebral para a regressão entre os julgamentos de probabilidade de continuidade operacional (J1, J2 e J3), o tipo de relatório do auditor independente (D) e os eletrodos do EEG apresentaram as áreas cerebrais em que ocorreram maximizações (minimizções) das decisões tomadas por auditores e contadores, conforme destacado na Figura 3. Após o cálculo dos coeficientes de Pearson, os MCR mostraram que os auditores apresentavam correlações significativas moderadas entre J1 e J2 ($r = 0,665$) e entre J1 e J3 ($r = -0,552$). As demais correlações entre J1 e D ($r = -0,397$), J2 e J3 ($r = -0,198$), J2 e D ($r = -0,294$) e entre J3 e D ($r = -0,009$) não foram estatisticamente significativas. Não foram encontradas correlações negativas entre os mapas de regressão dos contadores. Ressaltam-se as fortes correlações significativas dos mapas encontradas entre J1 e D ($r = 0,725$), além da correlação moderada e significativa entre os mapas de julgamento J1 e J3 ($r = 0,453$) (Dancey & Reidy, 2006; Martins & Theóphilo, 2009).

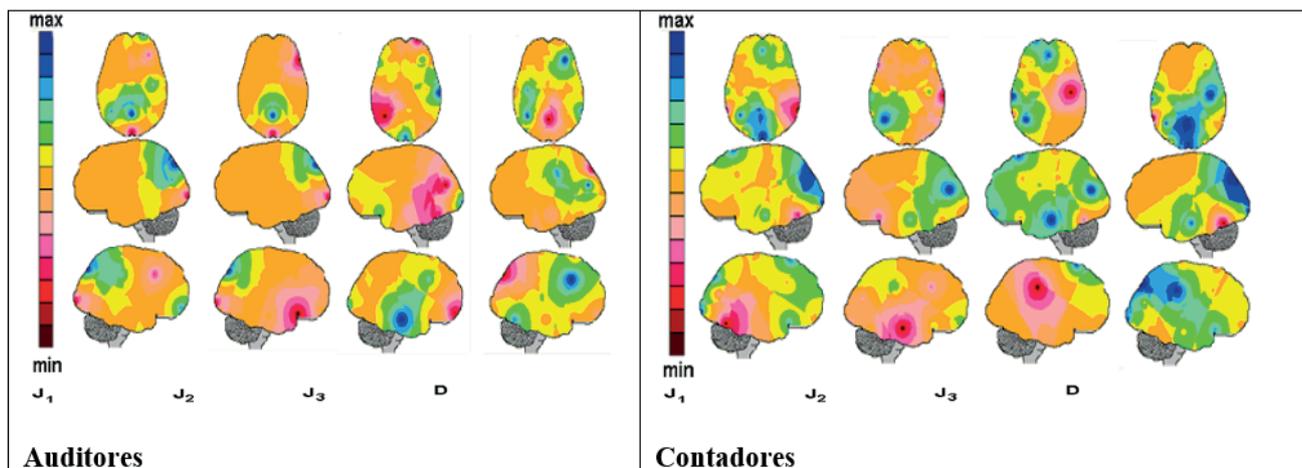


Figura 4 Mapas de regressão de julgamentos
 Fonte: Elaborado pelos autores.

A MANOVA não paramétrica foi utilizada para quantificar a diferença existente entre os MCR dos auditores (A) e contadores (C). A estatística análoga F produzida com base no algoritmo de Anderson (2001) ($F = 0,4692$, $p = 0,763$) mostra que a combinação de variáveis dependentes (mapas de regressão) não varia entre os dois grupos (auditores e contadores).

Após a descoberta das associações existentes entre os MCR de auditores e contadores e os resultados da MANOVA não paramétrica, as hipóteses operacionais H_{4A} e H_{4B} são falseadas de acordo com cada premissa de igualdade entre os grupos. Essas hipóteses foram utilizadas para testar a hipótese H_4 , em que a preocupação com o impacto social do julgamento culmina com a avaliação de riscos e benefícios, acerca da continuidade operacional da empresa auditada, processada no 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 associação entre os percentuais apresentados e o EDS. Isso revela o vínculo desses percentuais à codificação da decisão (neurônios parietais) e ao planejamento das ações (neurônios frontais). Vale ressaltar que auditores e contadores apresentaram altos valores médios (estatisticamente semelhantes) de continuidade operacional. A associação da maximização com a atividade da área mediofrontal nos contadores representa um 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 julgamento inicial (J1), observada no MCR, os contadores minimizaram os julgamentos de acordo com a ativação de neurônios dos lobos temporais posteriores. Dessa forma, destaca-se que o EDS associa a avaliação de riscos e benefícios sociais aos julgamentos de continuidade operacional por meio da emissão de menores percentuais nas estimativas requeridas.

No MCR do segundo julgamento (J2), mais uma vez destacam-se indícios vinculando a avaliação de riscos e benefícios dos contadores ao EDS. Após acessarem informações positivas, ou evidências que corroboram

a hipótese de continuidade operacional, os contadores ativaram mais intensamente os neurônios do lobo temporal direito, mostrando uma redução dos percentuais.

Após acessarem informações negativas, ou evidências que refutam a hipótese de continuidade operacional os auditores maximizaram os percentuais de continuidade operacional da empresa (J3) no lobo temporal direito e minimizaram as estimativas nos lobos parietal e temporal, que poderiam registrar a atividade do córtex do sulco temporal superior, da junção temporoparietal e do polo temporal. Os contadores ainda maximizaram os julgamentos no lobo temporal esquerdo e no lobo mediofrontal, caracterizando a avaliação de riscos e benefícios no EDS.

Considerando a percepção dos indivíduos acerca do risco de descontinuidade operacional da empresa auditada até o final do próximo exercício, os únicos relatórios alternativos aceitáveis 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). Assim, 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 por meio do EDS. Entretanto, apesar da menor intensidade, os neurônios do lobo temporal pareceram associados à maximização dos relatórios emitidos por auditores e contadores. Esse esquema suporta a hipótese fisiológica H_4 .

Embora os contadores tenham mostrado uma maximização (minimização) mais frequente da probabilidade de continuidade operacional de acordo com os benefícios (riscos) enxergados dentro da perspectiva do EDS, a MANOVA não indicou nenhuma diferença significativa entre os grupos. Assim, os contadores maximizaram os julgamentos 1 e 3, além de mostrarem uma maximização moderada da opinião e uma minimização dos julgamentos 1, 2 e da decisão final. Os auditores também mostraram sinais de raciocínio baseado na percepção de terceiros no julgamento 3 (maximização e minimização) e na decisão final (maximização).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento, a questão levantada pela pesquisa pode ser respondida 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 sobre a capacidade de continuidade operacional da empresa, de acordo com a expertise dos indivíduos. Assim, este estudo apresenta informações sobre a atividade cerebral dos auditores na execução desse tipo de tarefa, estabelecendo um contraponto aos

julgamentos de outros profissionais da área contábil.

O estudo foi planejado para coletar evidências exploratórias acerca dos correlatos cerebrais dos julgamentos de continuidade operacional, bem como dos padrões de processamento cerebral encontrados durante o acesso às informações da empresa auditada. Diversos estudos apresentaram evidências comportamentais acerca da ocorrência de erros em julgamentos dessa natureza, além de possíveis formas de evitá-los. O uso de ferramentas desenvolvidas em pesquisas nas 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). Permitiu também uma explicação da extensão em que os padrões de mapeamento cerebral seguiram os padrões comportamentais dos julgamentos de auditores e contadores.

De acordo com a teoria de atualização de crenças, corroborou-se a hipótese comportamental H_1 , em que os grupos apresentaram maior sensibilidade a informações negativas. A hipótese H_2 também foi corroborada, já que os grupos não mostraram nenhuma diferença significativa entre seus julgamentos. Ambos os grupos apresentaram julgamentos enviesados com proporções estatisticamente semelhantes, conforme apontado por Hogarth e Einhorn (1992).

Corroborou-se a hipótese H_3 , que demonstrou o raciocínio bem definido dos auditores e um conflito cerebral maior durante o processo de tomada de decisão dos contadores. Apesar dos julgamentos enviesados, os cérebros dos auditores e contadores processaram as informações por meio da utilização de diferentes recursos neurais. H_4 também foi suportada, já que houve ausência de diferenças significantes entre os MCR dos grupos. Houve sinais de maximização (minimização) de julgamentos em áreas cerebrais associadas à identificação de necessidades e às motivações vinculadas à relação dos indivíduos com seu grupo social. Isso contribuiu para as hipóteses levantadas por Dickhaut (2009) e Dickhaut et al. (2010).

A principal conclusão da pesquisa é que os auditores utilizam um conjunto de regras bem definidas para o cálculo de benefícios e riscos e posteriormente determinam a probabilidade de continuidade operacional da companhia auditada, enquanto os contadores tentam resolver o problema por meio de um raciocínio análogo. Na execução da tarefa, os erros dos contadores seriam justificados, enquanto os auditores (peritos) considerariam as informações e aumentariam no nível de raciocínio consciente, o que garantiria (ou deveria garantir) decisões “racionais”. Entretanto, os resultados comportamentais mostraram julgamentos enviesados em termos do peso atribuído às evidências negativas, apesar de revelarem padrões de processamento cerebral homogêneos para os auditores e maiores esforços cognitivos dos contadores. Isso aponta para o uso de raciocínio diferente na produção de julgamentos semelhantes.

Apesar da familiaridade com a tarefa executada e do conhecimento das normas de auditoria (especificamente a NBC TA 570), a maior utilização do raciocínio algorítmico fez com que os julgamentos dos auditores fossem semelhantes aos dos contadores. Por outro lado, o maior esforço cognitivo dos contadores, que experimentaram maiores conflitos no processo decisório, levou-os a utilizar maior capacidade de processamento quântico cerebral, responsável pelo raciocínio consciente. Isso se observou nas maximizações (minimizações) das estimativas em áreas cerebrais associadas à preocupação com a repercussão social dos julgamentos, o que culminou com certo grau de “conservadorismo” nas decisões (Botvinick et al., 2004; Egner et al., 2007; Fan et al., 2003; Gehring & Fencsik, 2001; Rocha & Rocha, 2011; Singer, 2009).

Ademais, esses resultados revelam outra 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 para a discussão das hipóteses iniciais de Dickhaut (2009) e Dickhaut et al. (2010) sobre a evolução histórica que deu origem ao princípio contábil da continuidade operacional.

REFERÊNCIAS

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

Ahluwat, S. S., & Fogarty, T. J. (2003). An analysis of group influences on going concern auditor judgments. *Advances in Accounting Behavioral Research*, 6, 27-51.

Anderson, M. J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26, 32-46.

Asare, S. K. (1992). The auditor's going-concern opinion decision: interaction of task variables and the sequential processing of evidence. *The Accounting Review*, 67(2), 379-393.

- Ashton, R. H., & Kennedy, J. (2002). Eliminating recency with self-review: the case of auditors' going concern judgments. *Journal of Behavioral Decision Making*, 15(3), 221-231.
- Başu, S., & Waymire, G. B. (2006). Recordkeeping and human evolution. *Accounting Horizons*, 20(3), 201-229.
- Bausell, R. B., & Li, Y. (2002). *Power analysis for experimental research: a practical guide for the biological, medical and social sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bickman, L., & Rog, D. J. (2001). Applied research design: a practical approach. In L. Bickman, & D. J. Rog, *Handbook of applied social research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Birnberg, J. G., & Ganguly, A. R. (2012). Is neuroaccounting waiting in the wings? An essay. *Accounting, Organizations and Society*, 37(1), 1-13.
- Borkowski, S. C., Welsh, M. J., & Zhang, Q. (2001). An analysis of statistical power in behavioral accounting research. *Behavioral Research in Accounting*, 13, 63-84.
- Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: an update. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(12), 539-546.
- Boynton, W. C., Johnson, R. N., & Kelly, W. G. (2002). *Auditoria*. São Paulo, SP: Atlas.
- Conselho Federal de Contabilidade. (2010). *NBC TA 570: continuidade operacional*. Brasília, DF: Conselho Federal de Contabilidade.
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2006). *Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows* (3ª ed.). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Defond, M. L., Raghunandan, K., & Subramanyam, K. R. (2002). Do non-audit service fees impair auditor independence? Evidence from going concern audit opinions. *Journal of Accounting Research*, 40(4), 1247-1274.
- Dickhaut, J. (2009). The brain as the original accounting institution. *The Accounting Review*, 84(6), 1703-1712.
- Dickhaut, J., Basu, S., McCabe, K., & Waymire, G. (2010). Neuroaccounting: consilience between the biologically evolved brain and culturally evolved accounting principles. *Accounting Horizons*, 24(2), 221-255.
- Egner, T., Delano, M., & Hirsch, J. (2007). Separate conflict-specific cognitive control mechanisms in the human brain. *NeuroImage*, 35(2), 940-948.
- Eskenazi, P. I., Hartmann, F. G. H., & Rietdijk, W. J. R. (2016). Why controllers compromise on their fiduciary duties: EEG evidence on the role of the human mirror neuron system. *Accounting, Organizations and Society*, 50, 41-50.
- Estudos em Inteligência Natural e Artificial. (n.d.). EEG. Recuperado de http://www.eina.com.br/eeg_port.php.
- Fan, J., Flombaum, J. I., McCandliss, B. D., Thomas, K. M., & Posner, M. I. (2003). Cognitive and brain consequences of conflict. *NeuroImage*, 18(1), 42-57.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational research* (7th ed.). Boston, MA: Allyn e Bacon.
- Gehring, W. J., & Fencsik, D. E. (2001). Functions of the medial frontal cortex in the processing of conflict and errors. *The Journal of Neuroscience*, 21(23), 9430-9437.
- Harbaugh, W. T., Mayr, U., & Burghart, D. R. (2007). Neural responses to taxation and voluntary giving reveal motives for charitable donations. *Science*, 316(5831), 1622-1625.
- Hogarth, R. M., & Einhorn, H. J. (1992). Order effects in belief updating: the belief-adjustment model. *Cognitive Psychology*, 24, 1-55.
- Jennings, J. M. (2004). Quality outcomes from academic audit: a response to the challenge. *Proceedings of the Australian Universities Quality Forum*, Adelaide, Austrália, p. 156.
- Lipsey, M. W., & Hurlley, S. M. (2001). Design sensitivity: statistical power for applied experimental research. In L. Bickman, & D. J. Rog (Ed.), *Handbook of applied social research methods* (2ª ed.), (pp. 44-76). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Martins, G. A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas* (2ª ed.). São Paulo, SP: Atlas.
- O'Keefe, D. J. (2007). *Post hoc* power, observed power, *a priori* power, retrospective power, prospective power, achieved power: sorting out appropriate uses of statistical power analysis. *Communication Methods and Measures*, 1(4), 291-299.
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33.
- Ribas, L. M., Rocha, F. T., Ortega, N. R. S., Rocha, A. F., & Massad, E. (2013). Brain activity and medical diagnosis: an EEG study. *BMC Neuroscience*, 14(109).
- Rocha, A. F., & Rocha, F. T. (2011). *Neuroeconomia e processo decisório: de que maneira o seu cérebro toma decisões*. Rio de Janeiro, RJ: LTC.
- Rocha, F. T., Rocha, A. F., Massad, E., & Menezes, R. (2005). Brain mappings of the arithmetic processing in children and adults. *Cognitive Brain Research*, 22, 359-372.
- Shelton, S. W. (1999). The effect of experience on the use of irrelevant evidence in auditor judgment. *The Accounting Review*, 74(2), 217-224.
- Singer, T. (2009). Understanding others: brain mechanisms of theory of mind and empathy. In P. W. Glimcher, C. F. Camerer, E. Fehr, & R. A. Poldrack, *Neuroeconomics: decision-making and the brain* (251-268). London: Elsevier.
- Watts, R. L., & Zimmerman, J. L. (1986). *Positive accounting theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Endereço para correspondência: César Valentim de Oliveira Carvalho Junior

Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Contábeis
Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n – CEP: 40110-060
Vale do Canela – Salvador – BA – Brasil
E-mail: cesarvalentim@ufba.br