

LUDMYLLA TAMARA CREPALDE

**INTEGRALIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS PERFIL DESCRITIVO
OTIMIZADO E DOMINÂNCIA TEMPORAL DE SENSAÇÕES NA
CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

C917i
2018 Crepalde, Ludmylla Tamara, 1985-
Integralização das metodologias perfil descritivo otimizado
e dominância temporal de sensações na caracterização sensorial /
Ludmylla Tamara Crepalde. – Viçosa, MG, 2018.
x, 53 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Valéria Paula Rodrigues Minim.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 48-53.

1. Avaliação sensorial. 2. Sentidos e sensações - Análise.
3. Percepção temporal. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Tecnologia de Alimentos. Programa de
Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos.
II. Título.

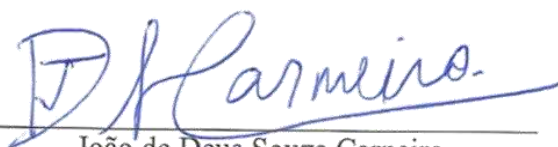
CDD 22. ed. 664.07

LUDMYLLA TAMARA CREPALDE

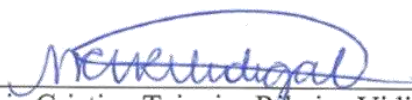
**INTEGRALIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS PERFIL DESCRITIVO
OTIMIZADO E DOMINÂNCIA TEMPORAL DE SENSAÇÕES NA
CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 18 de junho de 2018.



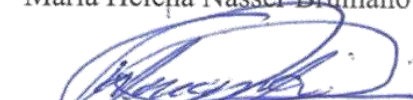
João de Deus Souza Carneiro
(Coorientador)



Márcia Cristina Teixeira Ribeiro Vidigal
(Coorientadora)



Maria Helena Nasser Brumano



Valéria Paula Rodrigues Minim
(Orientadora)

“Minh’alma sabe que viver é se entregar”.

Vanguart

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora, que me guiam, amparam e sustentam em todos os dias de minha vida.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade e por todo suporte para a realização deste trabalho. Em especial, à Lorena, pela paciência e ajuda de sempre!

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da bolsa, sem ela teria sido inviável!

À Professora Valéria Paula Rodrigues Minim, que me recebeu com todas as minhas limitações e me permitiu crescer. Simplesmente não tenho palavras para agradecer todos os conselhos, atenção, paciência e confiança em mim depositada para a execução deste trabalho. Agradeço imensamente pela amizade, preocupação e carinho. Obrigada pelas oportunidades e por permitir tornar uma profissional melhor a cada dia!

Aos meus coorientadores, Professor João de Deus Souza Carneiro e Professora Márcia Cristina Teixeira Ribeiro Vidigal, pela atenção, conselhos, ensinamento, paciência e ajuda fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

À Professora Maria Helena Nasser Brumano, pela pronta disponibilidade na participação da banca de defesa. Agradeço por fazer parte da minha vida acadêmica e por acompanhar meus passos desde a graduação. Muito obrigada! Agradeço também ao apoio e incentivo da Professora Kelly Moreira Bezerra Gandra.

Ao meu pai Elson (saudades infinitas), sei que o senhor cuida de cada passo que dou.

À minha mãe linda Vera, por sempre estar presente na minha vida, me ajudando no possível e impossível, por acreditar em mim e me dar força para seguir em frente com meu sonho, que se tornou nosso. À senhora e ao pai agradeço imensamente pela criação, pelos excelentes exemplos de família, união, integridade, amor e caráter. Te devo a minha vida mãe, a senhora é tudo para mim!

Às minhas irmãs (Tati, Vivi e Tatá), vocês não imaginam a força que me passam e como me inspiro em vocês! Agradeço à Deus por me permitir viver o amor de irmão. Muito, muito obrigada, pelos incentivos, conselhos, puxões de orelha, amizade e carinho, vocês são importantes demais para mim!!!

Aos meus sobrinhos (Ana, Arthur, Eduardo e Iago), vocês são a luz dos meus dias, carinho sem fim, sementinhas de alegria, Tia Lulu ama muitos vocês!! Ao meu cunhado Sílvio, por

pegar no meu pé, mas sei que no fundo (profundo) apoia meus estudos e sempre esteve por mim! Ao meu cunhado Iranuí, que apesar das atribulações da vida sempre esteve por mim!

A todos meus familiares (que são tantos), obrigada por sempre me apoiarem e pelo envio de energias positivas! Agradeço em especial Madrinha Nete (carinho de mãe em todos os meus dias), Livinha (Isaura), Cassiana (Poia), Tia Maria e Vó Teca, amo muito vocês!

À Maju e toda sua família por me receberem em sua casa, sou eternamente grata!

Ao Felipe e toda sua família (hoje um pouco minha também), obrigada por tudo que vivemos e pelo que nos tornamos!

Às amigadas de longa data, doces mais lindas desse mundo (Bombocado), Pô-lenta (quase já não me suporta mais), Pakita e Nildinha obrigada pelo apoio, preocupação e pela amizade. Amo vocês!

À Tonton e Mila, que me acolhem em sua casinha diariamente, me apoiam e incentivam, obrigada por tudo! Vocês são demais, amo vocês!

Aos amigos da Pós para a vida: Mila, Valdeir, Maurício, Camila, Bruna e Rafaela, sem vocês os dias não seriam tão leves! Muito obrigada pela amizade!

À equipe do Laboratório, muito obrigada por aturarem minha falazada, pela amizade construída, pelas risadas (de nervoso) com os experimentos, pelo aprendizado diário e por tornarem esse período mais feliz!

Em especial, à Mila, Francine, Andrea, Chris e estagiárias lindas (Isabele, Lohana, Petiara e Valéria) pela dedicação e comprometimento, sem vocês ficaria mais complexo!

A todos meus avaliadores, que se dedicaram à realização das análises sensoriais, meus sinceros agradecimentos, sem vocês não teria chegado até aqui!

Ao Sr. Pi, pelas conversas e pela ajuda no Laboratório!

A todos e àqueles que por breve esquecimento de minha parte (me desculpem por não ter citado nomes) que de alguma forma contribuíram para que este sonho se tornasse realidade.

BIOGRAFIA

LUDMYLLA TAMARA CREPALDE, filha de Vera Lúcia Vitorino Crepalde e Elson Crepalde (*in memoriam*), nasceu em 07 de junho de 1985, em Nova Era, Minas Gerais.

Iniciou seus estudos na Escola Estadual José Modesto de Ávila, Bela Vista de Minas/MG, em 1993. Transferiu-se para a Escola Estadual Padre Oswaldo de Podestá em 1996. Em 2000 retornou à Escola Estadual José Modesto de Ávila, onde concluiu o ensino médio em 2002.

Em 2007 ingressou na Escola Novaerense, Nova Era/MG, onde realizou o curso Técnico em Informática Empresarial, obtendo a qualificação em 2008.

Em março de 2010 ingressou na Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG. No período de 2013/2014 realizou intercâmbio na Università degli Studi di Padova, Itália. Em 2014 retornou à Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, onde graduou-se em Ciência e Tecnologia de Alimentos em 2016.

No mesmo ano de 2016, iniciou o curso de Mestrado no programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal de Viçosa, campus Viçosa – MG, concluindo em 2018.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO	1
1 . REVISÃO DE LITERATURA	3
1.1. Análise Sensorial Descritiva	3
1.2. Dominância Temporal de Sensações (TDS).....	5
1.3. Perfil Descritivo Otimizado (PDO)	7
2 . MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1. Comitê de ética	10
2.2. Estímulos sensoriais.....	10
2.3. Análise sensorial	11
2.3.1. Recrutamento e Seleção dos avaliadores para os painéis	13
2.3.2. Levantamento dos termos descritivos.....	13
2.3.3. Metodologia Descritiva Pontual Quantitativa - PDO	13
2.3.4. Metodologia Descritiva Temporal Qualitativa - TDS	17
2.4. Análise Estatística.....	18
2.4.1. Análise dos dados quantitativos pontuais – PDO	18
2.4.2. Análise dos dados qualitativos temporais - TDS.....	18
2.4.2.1. Avaliação do desempenho dos painéis	19
2.5. Integralização das metodologias aplicadas	20
3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.1. Perfil Descritivo pontual das bebidas de uva pela metodologia PDO	21
3.2. Perfil Descritivo temporal das bebidas de uva pela metodologia TDS	24
3.2.1. Desempenho dos painéis TDS.....	30
3.3. Integralização das metodologias: Dominância Temporal de Sensações (TDS) e Perfil Descritivo Otimizado (PDO).....	42
4 . CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações das bebidas de uva	10
Tabela 2 - Atributos levantados para as bebidas de uva e suas referências.....	14
Tabela 3 - Resumo da ANOVA para Atributos Sensoriais pelo PDO	22
Tabela 4 - Escores médios dos atributos sensoriais das bebidas de uva no PDO.....	23
Tabela 5 - Resumo dos parâmetros das curvas TDS	29
Tabela 6 - Resumo da ANOVA para indicador de comportamento: Tempo de escolha para o primeiro atributo	31
Tabela 7 - Comparação de médias do indicador de comportamento: Tempo de escolha para o primeiro atributo	31
Tabela 8 - Resumo da ANOVA para indicador de comportamento: Média de atributos escolhidos	32
Tabela 9 - Comparação de médias do indicador de comportamento: Média do número de atributos escolhidos	32
Tabela 10 - Resumo da MANOVA dos parâmetros das curvas TDS	34
Tabela 11 - Coeficientes RV para os contrastes dos painéis	35
Tabela 12 - Desdobramento da interação para o parâmetro I: Bebidas avaliadas por painéis e seus contrastes	40
Tabela 13 - Desdobramento da interação para parâmetro I: Contrastes para cada painel por bebida avaliada	41
Tabela 14 - Resumo do Perfil Descritivo Pontual e Temporal das bebidas de uva.....	44
Tabela 15 - Comparação das metodologias Perfil Descritivo Otimizado (PDO) e Dominância Temporal de Sensações (TDS) quanto aos painéis avaliados PPDO e PTDS.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da estrutura da Análise Sensorial	12
Figura 2 - Modelo da ficha de avaliação utilizado na avaliação da cor bordô.	16
Figura 3 - Mapa Sensorial para Bebidas de uva quanto a metodologia PDO	23
Figura 4 - Perfil de dominância temporal das sensações (TDS)	28
Figura 5 - Análise de Componentes Principais (D).....	37
Figura 6 - Análise de Componentes Principais (T)	38
Figura 7 - Análise de Componentes Principais (I)	39

RESUMO

CREPALDE, Ludmylla Tamara, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2018. **Integralização das metodologias Perfil Descritivo Otimizado e Dominância Temporal de Sensações na caracterização sensorial.** Orientadora: Valéria Paula Rodrigues Minim. Coorientadores: João de Deus Souza Carneiro e Márcia Cristina Teixeira Ribeiro Vidigal.

A análise temporal multi-atributo Dominância Temporal de Sensações (TDS) permite obter a explicação da interação e ordem de percepção dos atributos sensoriais de um produto de forma qualitativa e vem sendo estudada principalmente em relação à conformação do painel sensorial. Considerando a necessidade de complementação quantitativa dos dados TDS e a redução do tempo de análise para a obtenção de um perfil sensorial completo (pontual e temporal) foi proposta deste trabalho utilizar avaliadores do Perfil Descritivo Otimizado (PDO), para realizar as avaliações pela TDS, visando a integralização das duas metodologias na caracterização sensorial. Para isso, avaliou-se o perfil sensorial de cinco bebidas de uva com diferentes concentrações de sacarose e fatores de diluição, por meio das duas metodologias PDO e TDS. A TDS também foi aplicada com outros dois painéis de avaliadores: treinados de acordo com a metodologia TDS tradicional e por consumidores. Assim, foi possível avaliar o comportamento de avaliadores de uma metodologia descritiva pontual em uma avaliação temporal dinâmica. O painel composto por avaliadores que realizaram previamente análise das bebidas pela metodologia PDO (PPDO) apresentou desempenho superior na caracterização sensorial das bebidas de uva, com maior concordância na percepção dos atributos dominantes e mais sensibilidade para identificar os atributos dominantes (menor tempo na escolha dos atributos e maiores médias de números de atributos selecionados) sendo recomendada a sua utilização para a realização da análise TDS. A integralização das metodologias PDO e TDS mostrou-se adequada, pela otimização do tempo (redução do tempo de treinamento TDS), obtenção do perfil quantitativo (intensidades) completo das bebidas (aparência, aroma e sabor) complementado pela ordem da percepção dos atributos durante o tempo de avaliação, o que possibilitou o levantamento do perfil sensorial da matriz alimentar de forma mais abrangente.

ABSTRACT

CREPALDE, Ludmylla Tamara, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2018. **Integration of the Descriptive Optimized Profile and Temporal Dominance of Sensations methodologies in the sensorial characterization.** Advisor: Valéria Paula Rodrigues Minim. Co-advisors: João de Deus Souza Carneiro and Márcia Cristina Teixeira Ribeiro Vidigal.

The temporal analysis multi-attribute Temporal Dominance of Sensations (TDS), allows to obtain the explanation of the interaction and order of the sensory attributes of a product qualitatively and has been studied primarily in relation to the conformation of the sensory panel. Considering the need for quantitative data TDS completion and reduction of time for obtaining a full sensory profile (punctual and temporal) was proposed in this work used the panel of Descriptive Profile Optimized (PDO), to carry out the evaluations as TDS methodology, aiming at the creation of the two methodologies in sensory characterization. For that, assessed the sensory profile of five drinks of grape with different concentrations of sucrose and dilution factors, through the two methodologies PDO and TDS. The TDS has also been applied with other two panels of assessors: trained in accordance with the traditional methodology TDS and a panel composed by consumers. Thus, it was possible to evaluate the behavior of a descriptive methodology punctual evaluators in a temporal dynamic evaluation.. The panel composed by assessors who performed previously the drink analysis by methodology PDO (PPDO) presented superior performance in sensory characterization of grape beverages, with greater consistency in the perception of the dominant attributes and more sensitivity to identify the dominant attributes (shorter in choice of attributes, and major averages of selected attributes numbers) being recommended for your use for the TDS analysis. The complementation of methodologies PDO and TDS has proved suitable for the optimization of the time (reduction of training time TDS), obtaining quantitative profile (intensities) full of drinks (appearance, aroma and flavour) supplemented by the order of the perception of the attributes for the evaluation time, which allowed the collection of informations of the sensory profile of the food matrix more broadly.

INTRODUÇÃO

A análise sensorial é uma ciência que estuda o processo de percepção dos seres humanos frente aos estímulos visuais, olfativos, gustativos, auditivos e táteis produzidos pelos diferentes produtos, por meio de testes afetivos, discriminatórios ou descritivos. Essas análises podem ser avaliadas em dois contextos, o contexto pontual que permite qualificar os atributos de aparência, aroma, sabor e textura do alimento e/ou quantificar as intensidades destes atributos e o contexto temporal que avalia a percepção desses atributos durante o período de análise.

As técnicas que permitem a obtenção do perfil sensorial de um alimento ou de uma bebida, em sua maioria, necessitam de avaliadores com algum grau de treinamento ou orientação e um nível razoável de acuidade sensorial. O treinamento de avaliadores e a seleção que o precede são pontos cruciais, pois permitem ao analista a correta escolha pelos indivíduos com melhor percepção e um melhor consenso de equipe, porém demorados e custosos. Frente a este impasse, diversos pesquisadores como Dairou e Sieffermann (2002), Cartier et al. (2006), Pineau et al. (2009), Richter et al. (2010) e Silva et al. (2012) propuseram metodologias rápidas. Nessa perspectiva, duas metodologias descritivas, podem ser citadas: o Perfil Descritivo Otimizado (PDO) e a Dominância Temporal de Sensações (TDS).

O PDO foi proposto por Silva et al. (2012) e se caracteriza pelo menor custo e rapidez da metodologia, devido à redução de aproximadamente 50% do tempo ao se comparar com metodologias clássicas, como o Perfil Convencional. Os dados obtidos pelo PDO possibilitam a descrição quantitativa pontual das características sensoriais dos produtos (aparência, aroma, sabor e textura), com resultados válidos análogos às técnicas convencionais (Minim e Silva, 2016).

A metodologia TDS, proposta por Pineau et al. (2009), é uma análise temporal multi-atributo que permite a explicação da interação e ordem dos atributos, obtendo assim a sequência do perfil sensorial qualitativo do produto (aroma, sabor e textura) (Meillon, Urbano e Schlich, 2009). Os dados obtidos durante o período de avaliação refletem a forma que o painel de avaliadores foi selecionado e treinado, por isso algumas pesquisas foram realizadas em relação as etapas que precedem a avaliação final do TDS, como a formação de painéis e o treinamento necessário (Meyners, 2011; Lepage et al., 2014; Rodrigues et al., 2016).

Em 2012, Ng et al., alegaram que os dados obtidos de uma avaliação TDS não entram em contradição com dados obtidos de uma análise descritiva convencional, sendo utilizados

como complemento de análises em diversos trabalhos (Lenfant et al., 2009; Dinnella et al., 2012; Sokolowsky e Fischer, 2012; Frost et al., 2016), uma vez que as análises temporais fornecem informações na mudança de percepções dos atributos durante o processo de deglutição e não apenas a resposta sobre as intensidades dos atributos avaliados (Labbe et al., 2009).

A associação entre os métodos permite diferentes abordagens e que muitas vezes pode propiciar melhores interpretações dos dados (Dinnella et al., 2012; Reinbach et al., 2014; Frost et al., 2016). Entretanto metodologias descritivas pontuais e temporais são realizadas isoladamente, sendo necessário recrutar e selecionar avaliadores distintos para cada análise, principalmente devido às etapas precedentes às avaliações finais, por critérios sugeridos pelos autores das metodologias. A utilização de um mesmo painel pode minimizar as diferenças entre as metodologias quanto aos avaliadores de cada uma (Meillon, Urbano e Schlich, 2009; Bruzzone, Ares e Giménez, 2013; Menezes et al., 2016).

O PDO e a TDS são metodologias rápidas que avaliam a complexidade do produto, em que a ideia principal das avaliações considera respectivamente: a familiarização com uso de referências dos atributos avaliados durante toda a análise PDO, e, o levantamento dos atributos e o entendimento do conceito do atributo dominante em TDS. O uso das referências reforça a padronização das avaliações, reduz os erros na interpretação dos atributos sensoriais, o que é requisito final de ambas metodologias. Com base no exposto, objetivou-se a integralização do perfil sensorial obtido pelas duas metodologias: Perfil Descritivo Otimizado e Dominância Temporal das Sensações (TDS), visando a redução do tempo de obtenção de uma caracterização sensorial mais completa e concisa.

1 . REVISÃO DE LITERATURA

1.1. *Análise Sensorial Descritiva*

A análise sensorial descritiva compreende ampla descrição qualitativa e/ou quantitativa das características sensoriais de um produto por meio de equipes de avaliadores treinados. Os testes descritivos identificam diferenças nas variações entre produtos, condições de armazenamento, controle de qualidade, mudanças no processamento (alteração de ingredientes e/ou processos), permitindo examinar as relações entre as características químicas e sensoriais, com o comportamento do consumidor em relação aos atributos sensoriais (testes afetivos), como também a construção do mapeamento sensorial de diversas matrizes alimentares (Meilgaard, Civille e Carr, 2007; Tuorilla e Monteleone, 2009; Varela e Ares, 2012).

Os produtos podem ser mapeados por meio de suas características que são reconhecidas em dois aspectos: qualitativos e quantitativos, em que o levantamento de atributos relacionados à aparência, o aroma, o sabor e a textura do alimento torna viável a análise qualitativa e a abordagem quantitativa se referem às intensidades destes atributos avaliados (Murray, Delahunty e Baxter, 2001).

Segundo Gacula (1997), o sucesso de uma análise descritiva depende de quatro fatores: o treinamento e a experiência dos avaliadores, o analista, a execução da técnica sensorial e o compromisso a longo prazo, exigindo tempo, facilidade física e investimento de capital. Destes fatores, o que torna complexa e custosa a aplicação de metodologias descritivas é basicamente o tempo de seleção e treinamento dos avaliadores e a experiência a eles requerida. Praticamente todos os métodos descritivos e discriminatórios exigem equipes com algum grau de treinamento para as avaliações, devido a execução da técnica, ou seja, avaliação final (qualitativa e quantitativa) que implica em um certo nível de acuidade sensorial dos avaliadores (Delarue e Sieffermann, 2004; Stone e Sidel, 2004).

Os indivíduos pré-selecionados seguem para a fase de treinamento, onde com o auxílio de um analista, e terminologias já trabalhadas, aprimoram e desenvolvem uma linguagem comum que descreva os atributos do produto de forma integral e precisa.

A utilização de técnicas para o levantamento dos atributos encontradas na literatura, como: o método da lista prévia, associação controlada, discussão aberta (Damásio e Costell,

1991) e o método-rede (Moskowitz, 1983), podem ser de grande auxílio para a seleção dos atributos da lista final de avaliação.

Algumas Instituições de normalização (ASTM, 1992; ISO 8586-1, 1993; ISO 8586-2, 1994) sugerem a adoção de painéis treinados ou especializados para a determinação do perfil descritivo de um produto, uma vez que utiliza o homem para medir e discriminar informações qualitativas (atributos) e quantitativas (intensidades). Dessa forma, durante a seleção os indivíduos são submetidos a teste de reconhecimento para gostos básicos e odores/ aromas, descrição de um produto alimentar, discriminação de estímulos, uso de escalas e suas aptidões são checadas quanto a performance (Labbe, Rytz e Hugli, 2004).

As etapas de treinamento e seleção dos atributos permitem um esclarecimento aos avaliadores de “como” e “de que forma” avaliar o estímulo sensorial. A presença dos materiais de referência, recomendada por diversos autores (Civille e Lawless, 1986; Meilgaard, Civille e Carr, 2007; Richter et al., 2010), reforça a padronização e tem por objetivo evitar erros na interpretação dos atributos sensoriais.

As análises sensoriais descritivas podem ser realizadas por metodologias clássicas ou convencionais que requerem painéis avaliadores treinados, dentre elas temos: o método do Perfil de Sabor (Cairncross e Sjöstrom, 1950), Perfil de Textura (Brandt, Skinner e Coleman, 1963), Análise Descritiva Quantitativa (Stone et al., 1974), Spectrum (Muñoz e Civille, 1992), Perfil Livre (Williams e Langron, 1984), Análise de Tempo-Intensidade (Neilson, 1958) e metodologias genéricas como Perfil Convencional que possibilita a combinação de diferentes abordagens dos métodos anteriores, metodologias alternativas com equipes semitreinadas, Análise Descritiva por Ordenação (Richter et al., 2010) e Perfil Descritivo Otimizado (Silva et al., 2012).

Estudos com consumidores vêm crescendo e apresentando resultados comparáveis com as demais metodologias que utilizam avaliadores treinados ou semitreinados, assim metodologias rápidas com consumidores vêm sendo desenvolvidas e aplicadas, tais como: *Free Sorting Test* (Lawless, Sheng e Knoops, 1995), Perfil Flash (Dairou e Sieffermann, 2002), *Napping* (Pagès, 2003; 2005), *Check-all-that-apply* (Ares et al., 2010), entre outras.

A praticidade durante a execução das metodologias é o que move a pesquisa contínua sobre novas técnicas. A diversidade e a combinação entre os métodos existentes permitem diferentes abordagens para atender aos objetivos específicos de estudos (Dinnella et al., 2012; Reinbach et al., 2014; Frost et al., 2016), e muitas vezes viabilizar uma melhor interpretação dos dados.

1.2. *Dominância Temporal de Sensações (TDS)*

A ideia da técnica denominada Dominância Temporal de Sensações (TDS) derivou-se inicialmente da metodologia Tempo-Intensidade (T-I), método destinado a obter a evolução temporal de apenas um atributo sensorial por avaliação, proposta por Neilson (1958), que teve sua aplicabilidade na comunidade científica após décadas de contribuições e sugestões de diversos autores (McNulty e Moskowitz, 1974; Larson-Powers e Pangborn, 1978; Overbosch, 1986; ASTM 1997, Duizer, Bloom e Findlay, 1997, entre outros) (Meilgaard, Civille e Carr, 2007; Pineau e Schlich, 2015; Minim e Silva, 2016).

Do conceito inicial da T-I às modificações devido a sua limitação de análise, mas ao mesmo tempo vislumbrando o potencial de aplicação, surge a proposta da nova metodologia temporal em 1999, inicialmente como um esboço chamado “*Harmonium of Sensations*”, desenvolvido por Ep Köster em 1999 no CSGA (Centre de Sciences du Gout et de l’Alimentation, Dijon, France) apud Pineau e Schlich (2015). Na prática, esta técnica se mostrou altamente complexa, e da sua simplificação combinada a interface amigável da tela de um computador nasceu o TDS, que teve sua introdução à sociedade científica durante a 5ª edição do Simpósio Pangborn em 2003, por Pineau et al. (Pineau e Schlich, 2015).

Em sua apresentação inicial, a TDS se aproximava bastante da T-I, considerando a dominância dos atributos e sua intensidade durante o período de avaliação, obtendo assim a sequência do perfil sensorial do produto e suas respectivas intensidades. Porém Pineau et al. (2009) publicaram um trabalho comparativo entre as curvas de T-I e TDS, concluindo as vertentes de cada metodologia, sendo T-I focado na evolução da intensidade de um único atributo e TDS como método multi-atributo por tempo, que permite a explicação da interação e ordem dos atributos, mas não fornece o perfil de intensidade ao longo do tempo (Meillon, Urbano e Schlich, 2009; Pineau et al., 2009).

Ainda segundo Pineau et al. (2012), a justificativa para a não utilização de intensidade na TDS, ocorreu devido a não recomendação de mistura de dois processos cognitivos distintos pelo avaliador: qualitativo (determinação do atributo dominante) e quantitativo (referindo-se as intensidades).

Após adequações, a metodologia atual do TDS é apresentada por Pineau e Schlich (2015), com as seguintes etapas: recrutamento, realizado por meio de questionários, com base na disponibilidade de tempo em realizar os testes sensoriais, dados demográficos, condições de saúde, hábitos alimentares, experiência prévia, não utilização de próteses dentárias e medicamentos que possam interferir na percepção sensorial; seleção; levantamento e

determinação da lista de atributos; introdução ao TDS e conceito de atributo dominante;; introdução ao software a ser utilizado nas análises; treinamento do painel de avaliadores; avaliação do desempenho do painel e, por último, a avaliação padronizada dos produtos por meio de software adequado.

A seleção segue os mesmos passos para análise descritiva clássica, ou seja, teste de reconhecimento de gostos primários e odor/ aroma; seguido de testes discriminatórios globais e direcionais com 75% de acerto. A introdução ao TDS e ao conceito de atributos dominantes é necessária tanto para a avaliação das amostras quanto para a próxima etapa de levantamento e determinação da lista de atributos, sendo recomendado um número ≤ 10 termos, podendo ser utilizadas as técnicas clássicas: método da lista prévia, associação controlada, discussão aberta (Damásio e Costell, 1991) e o método-rede (Moskowitz, 1983).

Durante o treinamento, os indivíduos devem se familiarizar com a terminologia, aplicando o conceito do atributo dominante durante às avaliações com o software a ser utilizado na avaliação final do produto. O desempenho do painel formado indica principalmente a existência da concordância entre os avaliadores e o reconhecimento dos atributos dominantes pelos mesmos (Pineau e Schlich, 2015).

O protocolo de análise das amostras, sugerido por Pineau et al. (2012), deve ser padronizado, garantindo peso igual em cada avaliação, ao expor de forma clara como todos os avaliadores provarão as amostras. Após ler as instruções, cabe ao avaliador clicar no botão “start” e seguir indicando qual o atributo ou sensação é dominante durante o tempo. A avaliação dos dados do TDS ocorre por meio de curvas que permitem observar a evolução da taxa de dominância (porcentagem de avaliadores que selecionaram um atributo como dominante no tempo específico) e os parâmetros relacionados a curva gerada.

Este tipo de avaliação é qualitativa, mas permite inferir sobre aspectos que envolvem o perfil sensorial de um produto, como a ordem em que os atributos foram dominantes e quais atributos foram identificados no decorrer do tempo.

A qualidade dos dados obtidos em TDS se referem completamente à forma que o painel de avaliadores foi selecionado e treinado. Delarue, Lawlor e Rogeaux (2015) apresentaram um capítulo sobre a metodologia TDS e nele diversas seções abordam o tema formação de painéis em vários aspectos, tais como: número de avaliadores, replicatas e observações. Diversos trabalhos vêm sendo realizados sobre o TDS, seja em comparação do TDS com outras metodologias descritivas (Labbe et al., 2009; Rodrigues et al., 2014; Vidal et al., 2017); para agregar valor aos resultados de um trabalho com a nova abordagem descritiva

(Thomas et al., 2015; Vietoris et al., 2015) ou ainda, estudos sobre etapas do TDS, como a formação de painéis (Meyners, 2011; Lepage et al., 2014; Rodrigues et al., 2016).

Segundo Saint-Eve et al. (2011), o treinamento mais extenso sobre a definição e identificação dos atributos garante maior poder de discriminação entre os produtos, um melhor desempenho do painel, com riqueza na sequência de dominância, sendo que três sessões podem ser consideradas suficientes para atingir estes objetivos (Wolters e Allchurch, 1994; Pineau e Schlich, 2015).

O painel destinado as análises da metodologia descritiva TDS é diferenciado, pois o conceito principal da técnica propõe uma visão geral temporal das características do produto e não a quantificação de cada intensidade dos atributos sensoriais avaliados (painel convencional). A necessidade durante as etapas de seleção e treinamento se referem a performance do painel no que tange concordância na descrição dos atributos/ sensações e as diferenças entre os produtos (Pineau e Schlich, 2015).

Assim, o protocolo de treinamento do painel em TDS, que envolve também a familiarização com o software a ser utilizado, é a etapa crítica da metodologia, sendo composta pela percepção do conceito de dominância, reconhecimento do atributo/sensação dominante e criação da lista de atributos (≤ 10). Ao final do treinamento, o indivíduo deve apresentar a capacidade de reconhecer os atributos dominantes, e também estar confortável com a terminologia (Labbe, Rytz e Hugi, 2004; Pineau e Schlich, 2015).

O fato de Pineau e Schlich (2015) sugerirem um protocolo a ser seguido, não impede o levantamento de variações e hipóteses sobre a gama de combinações de painéis em TDS (Meyners, 2011; Lepage et al., 2014; Rodrigues et al., 2016), integrando com outras metodologias sensoriais já consolidadas e muitas vezes almejando uma redução/ otimização do treinamento para a formação dos painéis.

1.3. Perfil Descritivo Otimizado (PDO)

O Perfil Descritivo Otimizado (PDO) foi apresentado a comunidade científica em 2012, por Silva et al., com o objetivo de reduzir o tempo do teste sensorial descritivo tradicional. Destaca-se perante aos métodos clássicos por ser uma metodologia descritiva rápida de baixo custo, que fornece medidas quantitativas de intensidade dos atributos sensoriais análogas às técnicas convencionais, com equipe semitreinada de apenas 16

avaliadores. Os principais diferenciais desta técnica são: (a) redução do tempo de treinamento; e (b) protocolo de avaliação dos produtos (atributo-atributo).

A metodologia PDO consiste em cinco etapas: Recrutamento – realizado por meio de questionários semiestruturados, os quais avaliam a disponibilidade de tempo em realizar os testes sensoriais, condições de saúde, criatividade verbal, não fumante, hábitos alimentares, experiência prévia, não utilização de próteses dentárias e medicamentos que possam vir a interferir nas análises; seleção de avaliadores; levantamento dos atributos sensoriais, definição, familiarização com os materiais de referência e instruções básicas; avaliação final dos produtos e análise dos dados obtidos (Silva et al., 2012).

Em uma metodologia clássica, os indivíduos recrutados são submetidos a seleção mediante a testes de reconhecimento de gostos, odores e aromas, sendo pré-selecionados aqueles que apresentarem um mínimo de 75% de acerto. Logo após realizam quatro testes discriminatórios de diferença global e mais quatro de testes de diferença direcional, para assim verificar o desempenho individual quanto a habilidade de notar pequenos graus de diferença entre os produtos (Amerine et al., 1965; Stone e Sidel, 1974; ISO 8586, 1993).

O treinamento convencional realizado se divide rotineiramente em duas etapas: primeiro em grupo, onde a equipe interage e compartilha experiências, desenvolve a terminologia descritiva (auxiliada por procedimentos como associação controlada, discussão aberta e método-rede) e recebe as instruções básicas (quanto ao processo de avaliação e uso das escalas de intensidade), e em um segundo momento, individual, realizado em cabines, com o intuito de memorizar as referências e reiterar as informações básicas. O analista considera o treinamento concluído mediante o julgamento de três critérios: poder de discriminação das amostras, poder de repetibilidade de resultados (mostrando a aptidão para realizar a avaliação da intensidade dos atributos, utilizando as escalas de forma apropriada) e a concordância com a equipe quanto a lista de atributos (que seja completa e adequada ao produto em análise) (Minim e Silva, 2016).

Já na PDO a seleção dos avaliadores é realizada por uma sequência de quatro testes discriminatórios (triangular ou tetraédrico), sendo o desempenho individual com percentual mínimo de acerto de 75% decisivo.

Os avaliadores PDO são submetidos a um treinamento de instruções básicas (levantamento dos atributos descritores, orientações sobre como manipular os produtos que serão avaliados e a familiarização com os materiais de referência). Por meio do uso dos mesmos procedimentos utilizados nas técnicas clássicas (discussão aberta, método-rede e associação controlada), o analista instrui os selecionados, na definição dos atributos,

inteirando a importância do consenso nas decisões das terminologias, dos materiais de referência e o comprometimento da avaliação das amostras. Durante esta etapa a equipe toma conhecimento sobre o procedimento do teste, da escala de intensidade, do tipo de julgamento necessário e o tempo que será demandado para a realização dos testes (Hunter e McEwan, 1998; Silva et al, 2012).

Para o protocolo de avaliação proposto por Silva et al. (2012), é recomendado o uso de escala não estruturada de 9 cm ancorada nos extremos com “nenhum/fraco” e “forte”, porém resultados encontrados por Gomide (2016), indicaram que o uso da escala de 15 cm ancorada nos extremos, proporcionou redução na interação entre amostra e avaliadores, melhora na capacidade discriminativa e possibilitou uma melhor utilização dos extremos da escala, ao passo que a escala de 9 cm proporcionou maior repetibilidade dos resultados. A consulta das referências durante a avaliação permite uma melhor alocação das amostras de acordo com a intensidade e a forma simultânea de apresentação permite a comparação, sendo assim, estes dois fatores conjuntos levam a menor exigência em acuidade sensorial exigida dos avaliadores (Ishii, Chang e O’Mahony, 2007; Silva et al., 2014a).

A definição quantitativa dos atributos sensoriais em PDO permite o acesso as intensidades dos atributos de forma segmentada (sessões). Este tipo de avaliação é alvo de pesquisas (Clark e Lawless, 1994; Prescott, 1999; Nguyen et al., 2001), devido a indicativos de que o instrumento de medida (ser humano) não é totalmente capacitado a identificar atributos isoladamente em uma mistura (matriz alimentar), assim estuda-se também a proposta de multi-atributos temporais, onde o tempo é o indutor da nova visão sobre o produto no contexto descritivo (Gacula, 1997; Abdi, 2002).

2 . MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Comitê de ética

Essa pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da Universidade Federal de Viçosa (Protocolo número 2.381.829).

2.2. Estímulos sensoriais

Foram elaboradas cinco bebidas de uva: A1/0; B1/6; C3/6; D3/0 e E1,7/3. Na formulação das bebidas usou-se água, suco concentrado de uva (Bela Ischia ®) e açúcar refinado (União ®). Após a realização de pré-testes, as bebidas foram preparadas segundo esquema fatorial com ponto central, sendo dois fatores (diluição do suco concentrado e concentração de açúcar) em dois níveis, mais um ponto central ($2^2 + 1$), totalizando 5 bebidas (Tabela 1).

Tabela 1 - Formulações das bebidas de uva

Bebidas	Suco concentrado		Açúcar	
	Codificação	Diluição (Proporção de suco: água)	Codificação	Concentração (m/v%)
A1/0	+1	1:1	-1	0
B1/6	+1	1:1	+1	6
C3/6	0	1:3	+1	6
D3/0	-1	1:3	-1	0
E1,7/3	-1	1:1,7	0	3

As bebidas foram mantidas sob refrigeração em refrigerador vertical e servidas 4 ± 1 °C.

2.3. *Análise sensorial*

As cinco bebidas foram avaliadas por meio de duas metodologias sensoriais descritivas e três painéis distintos. A caracterização descritiva pontual foi realizada por um único painel (PPDO), utilizando o Perfil Descritivo Otimizado (PDO). O perfil temporal das bebidas foi avaliado por meio da análise de Dominância Temporal de Sensações (TDS), utilizando-se diferentes painéis: painel PPDO (painel utilizado na metodologia PDO), painel PTDS (formado por indivíduos treinados pelo protocolo da metodologia TDS) e painel PCONS (formado por consumidores). O fluxograma com a estrutura das análises sensoriais está apresentado na Figura 1.

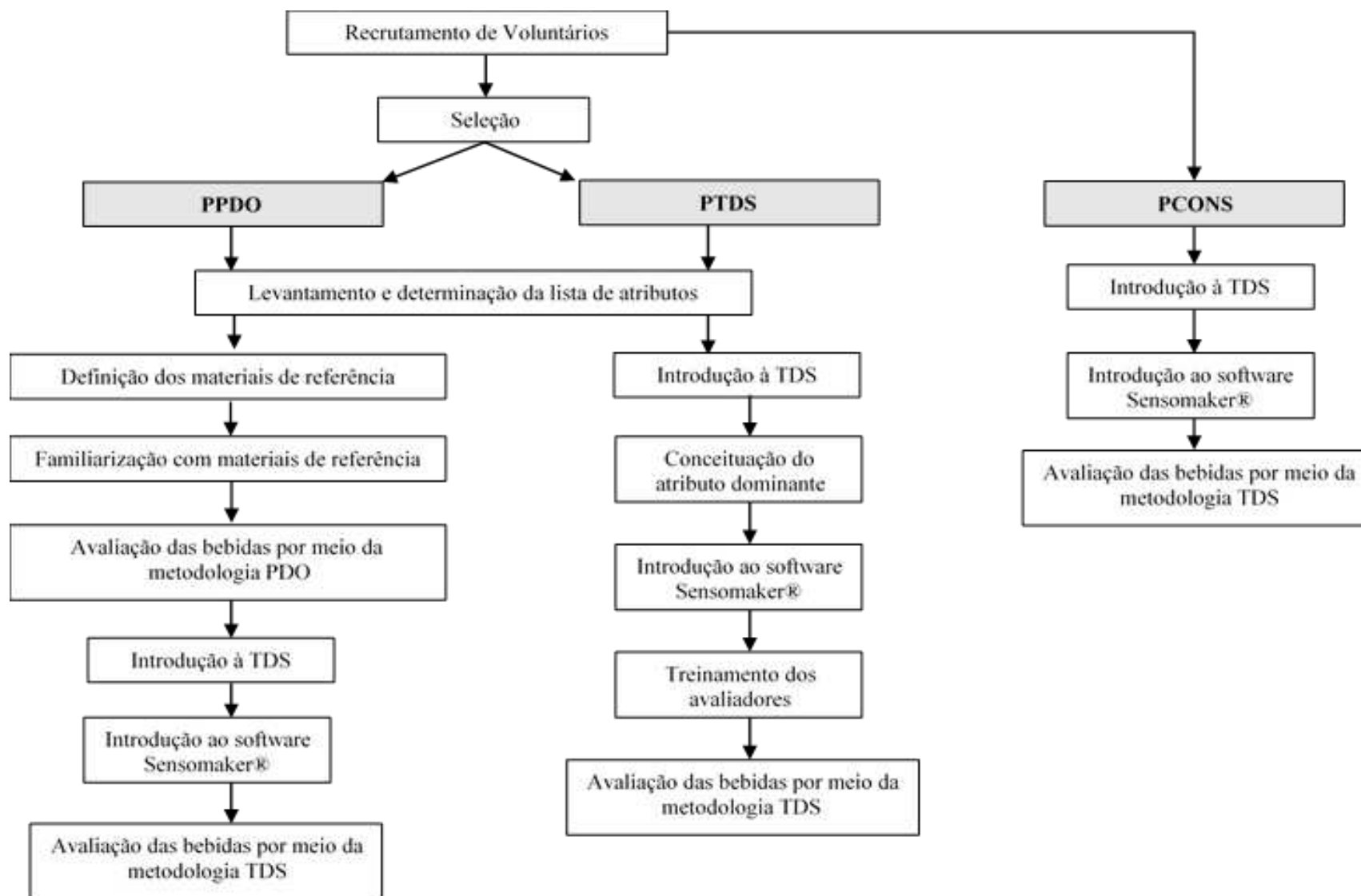


Figura 1 - Fluxograma da estrutura da Análise Sensorial

2.3.1. Recrutamento e Seleção dos avaliadores para os painéis

Todos os voluntários foram recrutados utilizando questionário semiestruturado, com base na disponibilidade de tempo em realizar os testes sensoriais, dados demográficos, condições de saúde e criatividade verbal (Minim e Silva, 2016). O grupo de dezesseis voluntários destinado a formação do painel de consumidores (PCONS), foi recrutado e encaminhado à avaliação final das bebidas de uva segundo a metodologia TDS, sendo assim eles não participaram da seleção e levantamento de atributos.

Os demais voluntários realizaram quatro sessões de testes triangulares, utilizando as bebidas de uva com diluições do suco concentrado em: 1:1 (suco: água) e 1:3 (suco: água), adicionados respectivamente de 1 e 0% de açúcar refinado. Aqueles que alcançaram 75% de acerto foram direcionados para a composição dos painéis avaliadores das metodologias PDO e TDS (PPDO e PTDS) (Meilgaard, Civille e Carr, 2007).

2.3.2. Levantamento dos termos descritivos

Os avaliadores selecionados para os painéis (PPDO e PTDS) definiram a terminologia descritiva das bebidas de uva, por meio da lista prévia, durante uma sessão utilizando as bebidas A1/0 e C3/6, conforme recomendado por Damásio e Costell (1991). Os atributos sensoriais que fizeram parte da lista prévia foram obtidos a partir dos trabalhos de Pontes et al. (2010), Silva (2013) e Bender et al. (2016). Após a avaliação das bebidas foram definidos os atributos sensoriais para a descrição das bebidas: cor bordô; aroma de uva; sabor de uva; gosto ácido; gosto doce e adstringência.

Em seguida, estes avaliadores foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos (PPDO e PTDS), composto cada um por 16 avaliadores (6 homens e 10 mulheres) com idade entre 20 a 45 anos. Assim, o painel PPDO avaliou as bebidas mediante as metodologias PDO e TDS e o painel PTDS avaliou as bebidas utilizando a metodologia TDS.

2.3.3. Metodologia Descritiva Pontual Quantitativa - PDO

Os dezesseis indivíduos do painel PPDO participaram da etapa de familiarização com os termos descritivos e seus respectivos materiais de referência. Nesta sessão, o objetivo foi

padronizar a forma de avaliação e expor claramente a qual estímulo sensorial estava se referindo cada termo, além de ancorar os extremos da escala não estruturada (fraco e forte). Assim, foi apresentado aos avaliadores, em cabine individual, a definição de cada atributo sensorial e seus respectivos materiais de referência (Tabela 2). O avaliador foi orientado a ler a definição do atributo sensorial e provar as referências. No PDO, os materiais de referência são qualitativos e quantitativos, portanto estes identificam/definem o atributo sensorial e ancoram os extremos da escala de avaliação (Minim e Silva, 2016).

Tabela 2 - Atributos levantados para as bebidas de uva e suas referências

Atributos	Definição	Materiais de referência
Cor bordô	Cor característica do suco de uvas.	Fraco: Bebida 1:4 (suco:água) sem adição de açúcar*. Forte: Suco concentrado de uva**
Aroma de uva	Aroma característico do suco de uvas.	Fraco: Bebida 1:4 (suco:água) sem adição de açúcar*. Forte: Suco concentrado de uva**
Sabor de uva	Sabor característico do suco de uvas.	Fraco: Bebida 1:4 (suco:água) sem adição de açúcar*. Forte: Suco concentrado de uva**
Gosto ácido	Gosto associado ao ácido cítrico, málico ou tartárico.	Fraco: Bebida 1:4 (suco:água) sem adição de açúcar*. Forte: bebida 1:1/2 (suco:água) sem adição de açúcar*.
Gosto doce	Gosto característico da solução de sacarose.	Fraco: Bebida 1:4 (suco:água) sem adição de açúcar.* Forte: Bebida 1:3 (suco:água) com 8% de açúcar*.
Adstringência	Sensação de secura na mucosa oral, semelhante àquela causada de forma intensa por certas frutas verdes, como o caqui e a banana.	Fraco: Bebida 1:4 (suco:água) sem adição de açúcar*. Forte: Suco concentrado de uva**

*Açúcar refinado da marca comercial União®, ** Suco concentrado de uva da marca comercial Bela Ischia®.

Após esta etapa, as avaliações das bebidas foram realizadas por meio do protocolo atributo-por-atributo, onde foi avaliado apenas um atributo por sessão. Em cada sessão, o avaliador recebeu as cinco bebidas de uva (A1/0; B1/6; E1,7/3; C3/6 e D3/0) codificadas com três dígitos aleatórios e apresentadas em ordem aleatorizada e balanceada. Além das bebidas, os avaliadores receberam os materiais de referência (fraco e forte) do estímulo sensorial

analisado. Foram realizadas três repetições da análise por avaliador. Totalizaram 18 sessões para a avaliação dos produtos em relação aos seis atributos em três repetições.

Em cada sessão, os avaliadores receberam uma ficha organizada por atributo e que continha a escala não-estruturada de 9 cm (intervalar) associada a cada bebida (Figura 2). O avaliador foi orientado a comparar as bebidas entre si e com as referências antes de alocar a intensidade do estímulo na escala de avaliação.

FICHA DE AVALIAÇÃO – PDO

Nome: _____ Sexo: _____ Idade: _____ Data: ___/___/___

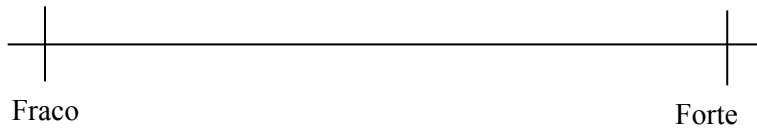
Por favor, prove as amostras e marque com um traço vertical nas escalas abaixo, a posição que identifique melhor a intensidade da característica avaliada.

Atributo: Cor Bordô

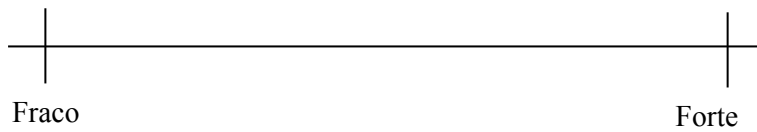
Código: _____



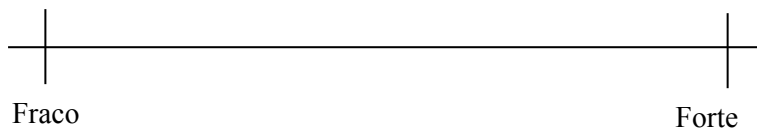
Código: _____



Código: _____



Código: _____



Código: _____

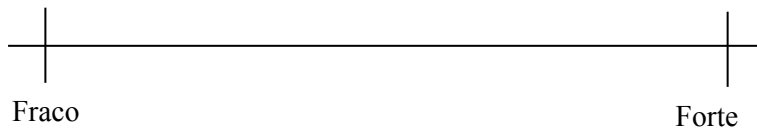


Figura 2 - Modelo da ficha de avaliação utilizado na avaliação da cor bordô.

2.3.4. Metodologia Descritiva Temporal Qualitativa - TDS

A avaliação das bebidas (Tabela 1) pela metodologia TDS foi realizada pelos três diferentes painéis PPDO, PTDS e PCONS (Figura 1), constituídos por 16 avaliadores cada.

Os painéis PPDO e PCONS participaram da introdução à metodologia TDS e à familiarização com a interface do programa Sensomaker (Nunes e Pinheiro, 2012). Nestas sessões, o objetivo foi expor claramente como a metodologia TDS é aplicada e como era o funcionamento do software a ser utilizado. Assim, foi apresentado aos avaliadores, em cabine individual, os conceitos básicos sobre a TDS e a forma de interagir com o software (Sensomaker).

Os dezesseis indivíduos do painel PTDS participaram da etapa de introdução à metodologia TDS, ao conceito de atributos dominantes e a familiarização com a interface do software Sensomaker. Após estas etapas os avaliadores participaram de três sessões de treinamento destinado a metodologia TDS, em cabines individuais. Nestas sessões, o objetivo foi a familiarização com a terminologia, aplicando o conceito do atributo dominante durante às avaliações com o Sensomaker, o desempenho do painel formado indica principalmente a existência da concordância entre os avaliadores e o reconhecimento dos atributos dominantes pelos mesmos (Pineau e Schlich, 2015).

A avaliação TDS foi realizada de acordo com Pineau e Schlich (2015), em três repetições para cada painel, totalizando 48 observações por painel. Por meio de pré-testes foram determinados os padrões sugeridos por Lenfant et al. (2009) e Pineau et al. (2012) para esta análise, em que o tempo total da avaliação de cada amostra foi de 45 segundos, com um tempo de “delay” (destinado ao posicionamento individual do avaliador) de 3 segundos. Os dados foram coletados utilizando o programa Sensomaker (Nunes e Pinheiro, 2012).

Além dos atributos previamente definidos durante a avaliação, foi adicionado o termo “sem sensação”, que deveria ser selecionado quando o avaliador não percebesse nenhum atributo dominante. O número de atributos e a aleatorização da ordem de apresentação dos atributos na interface do programa de coleta de dados Sensomaker (Nunes e Pinheiro, 2012), foram realizadas como proposto por Pineau e Schlich (2015).

Foram servidas monadicamente aproximadamente 25 mL de cada bebida, codificadas com números de três dígitos aleatórios. As avaliações foram conduzidas em cabines individuais, sob luz artificial branca com ventilação adequada e computadores similares da marca Acer® All in one Aspire, processador Intel® Pentium® Quad Core, 4Gb de memória,

HD de 500Gb e tela em LED 19,5”. Os avaliadores foram instruídos a avaliar o primeiro gole de cada amostra após o período de “delay” e tomar água entre as amostras.

2.4. *Análise Estatística*

2.4.1. *Análise dos dados quantitativos pontuais – PDO*

Os resultados das avaliações pontuais descritivas utilizando a metodologia PDO foram analisados por meio da análise de variância (ANOVA) com duas fontes de variação (bebida e avaliador) e a interação entre os fatores bebida x avaliador. Para a interação significativa, o teste F para bebidas foi calculado tendo o $QM_{interação}$ como denominador, conforme recomendado por Stone e Sidel (2004). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$), em relação a cada atributo sensorial. O mapa sensorial das bebidas foi obtido por meio da Análise de Componentes Principais (ACP) e a formação dos grupos verificada pela Análise agrupamento por *Cluster*.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SAS® (Statistical Analysis System – SAS), versão 9.3, licenciado pela Universidade Federal de Viçosa.

2.4.2. *Análise dos dados qualitativos temporais - TDS*

Segundo a metodologia proposta por Pineau et al. (2009), como forma de analisar as respostas das avaliações temporais, foram plotados gráficos com curvas TDS das bebidas (A1/0; B1/6; D3/0; C3/6 e E1,7/3) avaliadas por cada painel (PPDO, PTDS e PCONS) e as análises dos parâmetros (**D**, **T** e **I**) destas curvas.

Os gráficos das curvas TDS apresentam duas linhas contínuas: o “nível de chance” e o “nível de significância”. O “nível de chance (p)” é a taxa de dominância que um atributo pode obter por acaso e seu valor é determinado a partir da razão entre um e o número de atributos avaliados (na) durante a avaliação TDS (1).

$$p = \frac{1}{na} \quad (1)$$

O “nível de significância (P_s)” é o valor mínimo dessa relação considerada significativa, calculado por meio de um teste binomial com base na aproximação normal (Pineau e Schlich, 2015) (2).

$$P_s = p + 1.645 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (2)$$

em que, P_s : é o valor da proporção significativa mais baixa ($\alpha = 0,05$) em qualquer ponto no tempo da curva TDS, n é o número de observações (indivíduos x repetições) e p é o “nível de chance” encontrado.

Para cada curva foram calculados três parâmetros para cada sensação: a taxa de dominância máxima (**D**) que indica a porcentagem de avaliadores que selecionaram um atributo como dominante no tempo específico, o tempo em que a taxa de dominância máxima ocorreu (**T**) e o intervalo de tempo onde a taxa de dominância é pelo menos 90% da taxa de dominância máxima (**I**).

As análises estatísticas foram realizadas usando os *softwares* Sensomaker (Nunes e Pinheiro, 2012) e SAS® (*Statistical Analysis System – SAS*), licenciado pela Universidade Federal de Viçosa.

2.4.2.1. Avaliação do desempenho dos painéis

O comportamento dos painéis foi analisado mediante dois indicadores: “Tempo para o primeiro atributo” e “Média do número de atributos”, de acordo com Lepage et al. (2014). O primeiro indicador (Tempo para o primeiro atributo) foi avaliado pela ANOVA e as médias comparadas por meio do teste de Tukey ($\alpha = 0,05$), e o segundo (Média de número de atributos) foi representado pelo número médio de atributos citados para cada painel (PPDO, PTDS e PCONS) em cada bebida.

Os dados TDS não atendem às pressuposições da ANOVA, devido à sua natureza multidimensional, assim realizou-se a análise de variância multivariada (MANOVA) com os parâmetros das curvas TDS (**D**, **T** e **I**), considerando como fontes de variação as bebidas, o painel e a interação entre bebida e painel (Rodrigues et al., 2016). O Lambda de Wilks (3) da MANOVA está associada ao F de Fisher, e seu *p-valor*, que varia de 0 a 1, fornece informações sobre a discriminação geral do produto, pois avalia se existe diferenças de médias entre os grupos para cada variável, ou seja, quanto menor o Lambda, mais os produtos

são diferenciados (Hair Jr. et al., 2005; Veinand et al., 2011). Os valores elevados desta análise indicam ausência de diferenças entre os grupos.

$$\Lambda = \frac{SQ_{dg}}{SQT} \quad (3)$$

em que SQ_{dg} representa a soma dos erros (dentro dos grupos) e SQT , a soma dos quadrados total.

Para cada parâmetro TDS (a taxa de dominância máxima (**D**), o tempo em que a taxa de dominância máxima ocorreu (**T**) e o intervalo de tempo onde a taxa de dominância é pelo menos 90% da taxa de dominância máxima (**I**)), foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP) para verificar as diferenças e/ou similaridades entre as descrições dos diferentes painéis para as bebidas, a formação dos grupos foi verificada pela Análise agrupamento por *Cluster*. Os valores obtidos de cada painel por amostra de todas as avaliações (48 avaliações) foram organizados em uma matriz de linhas *i* (Bebidas por painel) e *j* colunas (parâmetros) para cada atributo, e plotados em dois componentes principais (Ng et al., 2012; Panouillé et al., 2014; Rodrigues et al., 2016).

O coeficiente RV (Robert e Escoufier, 1976) foi utilizado para medir o grau de concordância entre os mapas sensoriais obtidos para cada painel, em que 0 (zero) indica discordância total e 1 (um) concordância perfeita.

As análises estatísticas foram realizadas usando os *softwares* Sensomaker (Nunes e Pinheiro, 2012) e SAS® (*Statistical Analysis System – SAS*), licenciado pela Universidade Federal de Viçosa.

2.5. Integralização das metodologias aplicadas

A integralização das metodologias TDS e PDO foi realizada utilizando os dados do painel PPDO em suas avaliações: temporal e pontual.

O tempo para obtenção dos perfis descritivos qualitativos e quantitativos foi avaliado qualitativamente e feita a comparação em relação às etapas de execução.

Os resultados obtidos das Metodologias PDO e TDS foram comparados de forma qualitativa entre si. A estatística previamente aplicada para obtenção destes dados foi apresentada nos itens 2.4.1 e 2.4.2.

3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Perfil Descritivo pontual das bebidas de uva pela metodologia PDO*

O resumo da ANOVA está apresentado na Tabela 3, observa-se que o efeito da interação entre bebida*avaliador foi significativo para todos os atributos, exceto para aroma de uva. Assim, o F_{bebidas} foi calculado considerando o $QM_{\text{interação}}$ como denominador.

As bebidas de uva apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$) em todos os atributos sensoriais (Tabela 3). A partir do teste de Tukey, $\alpha = 0,05$ (Tabela 4), verificou-se que a bebida A1/0, com maior teor de suco concentrado de uva e menor teor de açúcar, obteve a menor intensidade para o atributo gosto doce e os maiores escores para os demais atributos, não se diferindo da bebida B1/6 para os atributos aroma e sabor de uva. A bebida B1/6 por sua vez, não diferiu quanto ao atributo gosto doce em relação à bebida C3/6, que apresentava a mesma concentração de açúcar, porém com maior diluição do suco concentrado de uva. A adição de açúcar em bebidas reduz a percepção da acidez e favorece a percepção dos aromas frutados (Pangborn, 1960; Frank e Archambo, 1986; Kuo, Pangborn e Noble, 1993), o que pode ser observado na bebida C3/6, que teve o sabor de uva ressaltado e a acidez suprimida em relação a bebida de igual diluição e menor teor de açúcar (D3/0).

A bebida E1,7/3 com teores médios de diluição e concentração de açúcar apresentou escores médios de intensidade para todos os atributos.

Tabela 3 - Resumo da ANOVA para Atributos Sensoriais pelo PDO

Atributos Sensoriais	Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F*	Pr > F
<u>Cor bordô</u>	Bebidas	4	335,73	349,72	<0,0001
	Avaliador	15	4,07	6,23	<0,0001
	Bebidas*Avaliador	60	0,96	1,47	0,0307
	Erro	160	0,65		
<u>Aroma de uva</u>	Bebidas	4	245,27	80,68	<0,0001
	Avaliador	15	12,32	5,25	<0,0001
	Bebidas*Avaliador	60	3,04	1,30	0,1039
	Erro	160	2,35		
<u>Sabor de uva</u>	Bebidas	4	268,74	74,65	<0,0001
	Avaliador	15	7,93	4,96	<0,0001
	Bebidas*Avaliador	60	3,60	2,25	<0,0001
	Erro	160	1,60		
<u>Adstringência</u>	Bebidas	4	220,53	34,19	<0,0001
	Avaliador	15	12,88	6,00	<0,0001
	Bebidas*Avaliador	60	6,45	3,01	<0,0001
	Erro	160	2,15		
<u>Gosto ácido</u>	Bebidas	4	235,65	36,31	<0,0001
	Avaliador	15	12,69	5,76	<0,0001
	Bebidas*Avaliador	60	6,49	2,95	<0,0001
	Erro	160	2,20		
<u>Gosto doce</u>	Bebidas	4	426,60	167,95	0,0004
	Avaliador	15	7,51	5,87	<0,0001
	Bebidas*Avaliador	60	2,54	1,99	<0,0001
	Erro	160	1,28		

*Os valores de F foram calculados utilizando o $QM_{interação}$ como denominador, uma vez que as interações foram significativas.

Tabela 4 - Escores médios dos atributos sensoriais das bebidas de uva no PDO

Atributos Sensoriais	Bebidas				
	A1/0	B1/6	C3/6	D3/0	E1,7/3
<i>Cor bordô</i>	6,47 a	5,92 b	1,12 d	0,75 d	3,87 c
<i>Aroma de uva</i>	6,07 a	5,92 a	1,66 c	1,37 c	4,34 b
<i>Sabor de uva</i>	6,44 a	6,32 a	2,32 c	1,14 d	4,35 b
<i>Gosto ácido</i>	7,08 a	4,73 b	1,00 d	3,26 c	4,32 b
<i>Gosto doce</i>	1,53 c	7,02 a	6,82 a	0,47 d	3,85 b
<i>Adstringência</i>	6,61 a	4,99 b	1,05 e	2,59 d	3,95 c

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Na Figura 3 está apresentada a análise dos componentes principais dos resultados gerados pelo PDO. Os dois primeiros componentes principais explicaram juntos mais de 99% da variação total dos dados, sendo considerada adequada para a representação gráfica e interpretação dos resultados.

Pela análise de agrupamento observa-se a formação de cinco grupos distintos para cada bebida, ou seja, evidencia a capacidade discriminatória dos avaliadores em relação às diferentes formulações das bebidas de uva.

Todos os atributos sensoriais, exceto gosto doce, apresentaram correlação positiva com o primeiro componente principal. Apenas o atributo gosto doce correlacionou com o segundo componente principal.

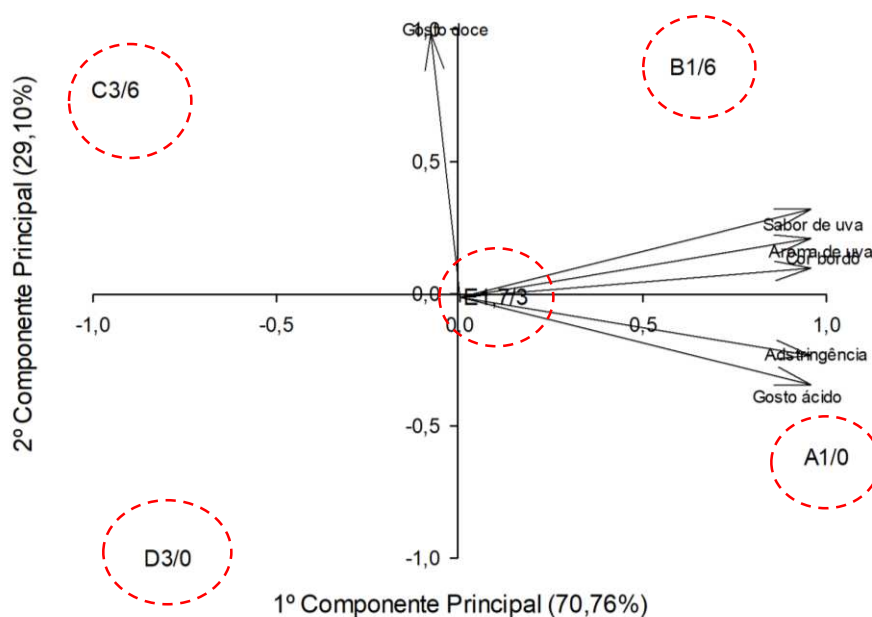


Figura 3 - Mapa Sensorial para Bebidas de uva quanto a metodologia PDO

A bebida A1/0 foi caracterizada por menor intensidade do gosto doce e maiores intensidades dos demais atributos. Em relação a adstringência e gosto ácido apresentou maiores intensidades diferindo significativamente ($p < 0,05$) das demais bebidas.

A bebida B1/6 apresentou maiores intensidades do gosto doce, aroma e sabor de uva e cor bordô, menores intensidades foram observadas para os atributos adstringência e gosto ácido. Já a bebida C3/6 foi caracterizada por maior intensidade do gosto doce, não diferindo significativamente ($p > 0,05$) quanto a este atributo da bebida B1/6, porém apresentou menores intensidades para os demais atributos: cor bordô, gosto ácido, adstringência, sabor e aroma de uva.

A bebida D3/0 apresentou intensidades médias para adstringência e gosto ácido e intensidades mais baixas para os atributos cor bordô, gosto doce, sabor e aroma de uva. A bebida E1,7/3, com média concentração de suco de uva e açúcar em sua formulação, apresentou intensidade intermediária para todos os atributos sensoriais.

3.2. Perfil Descritivo temporal das bebidas de uva pela metodologia TDS

O perfil sensorial temporal das bebidas, obtido por meio da metodologia TDS está apresentado na Figura 4 e o resumo de seus parâmetros apresentados na Tabela 5, por cada painel (PPDO, PTDS e PCONS) e para cada bebida (A1/0, B1/6; C3/6; D3/0 e E1,7/3).

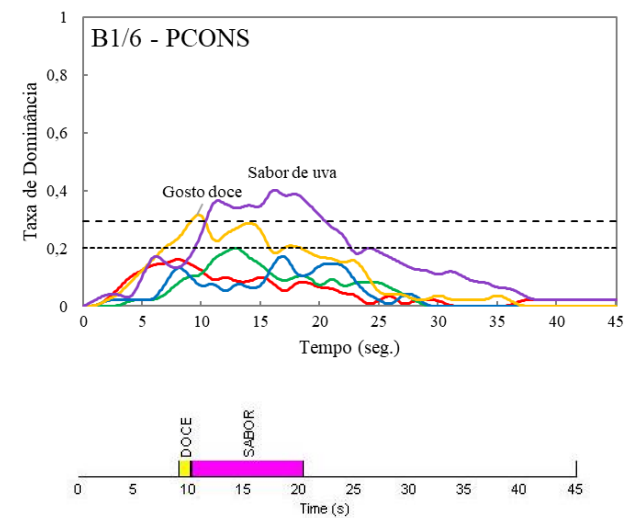
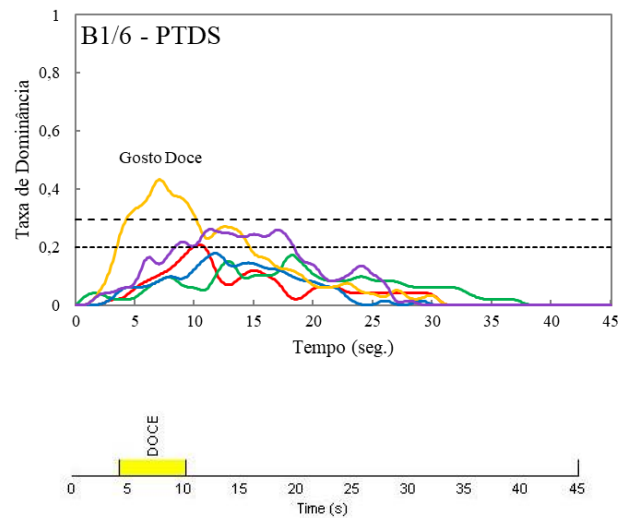
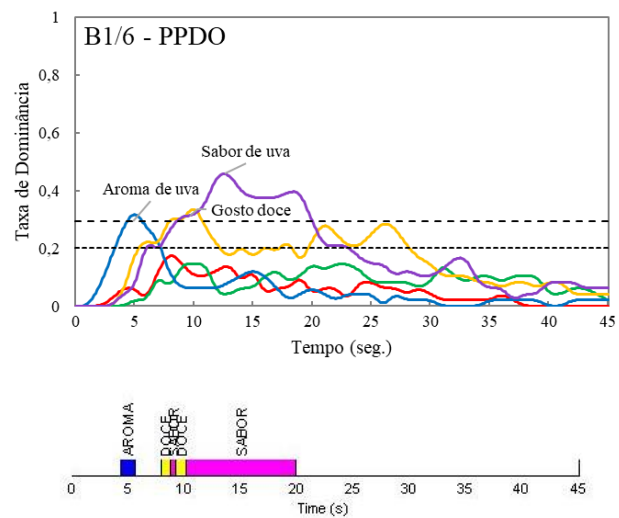
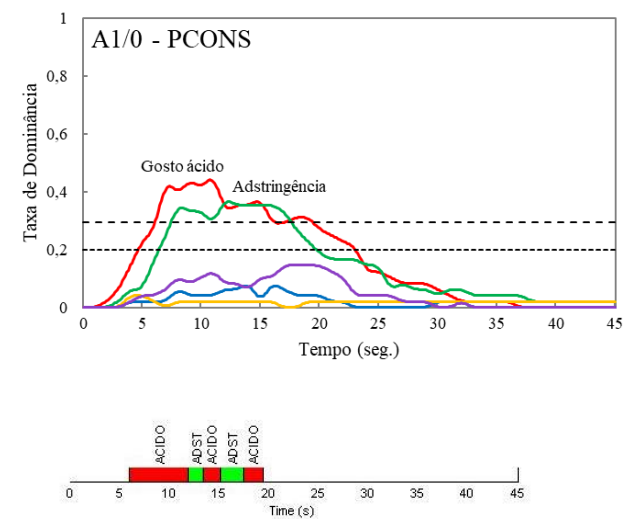
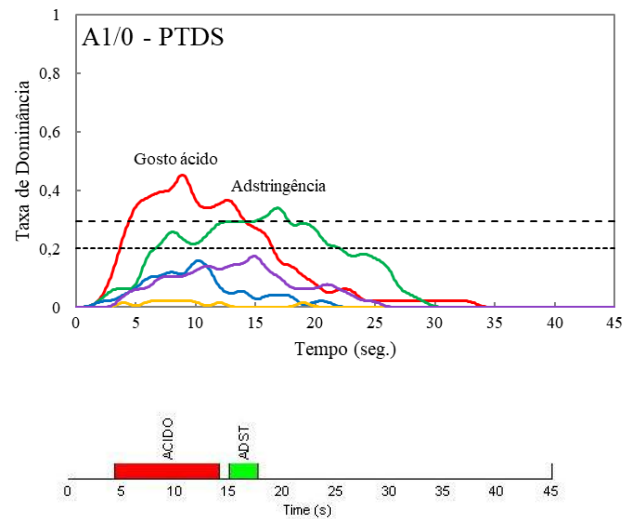
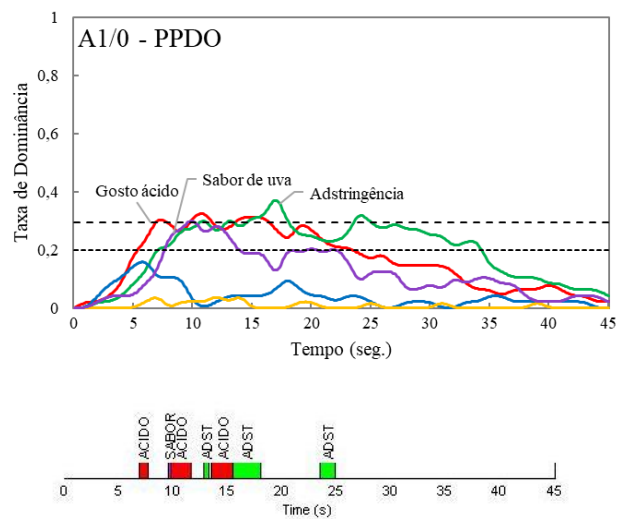
Pela análise das curvas TDS (Figura 4) é possível observar que todos os atributos em algum momento da avaliação foram selecionados, independente do painel e do tipo de bebida e que apenas alguns foram dominantes durante a análise dos avaliadores.

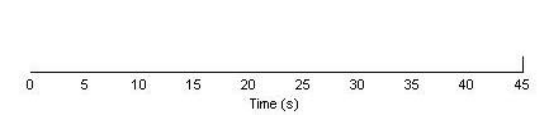
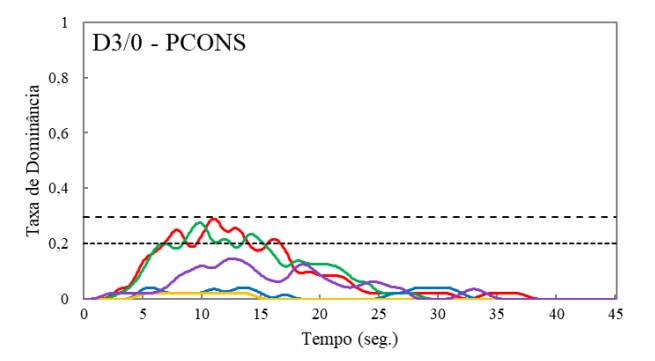
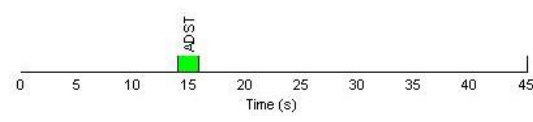
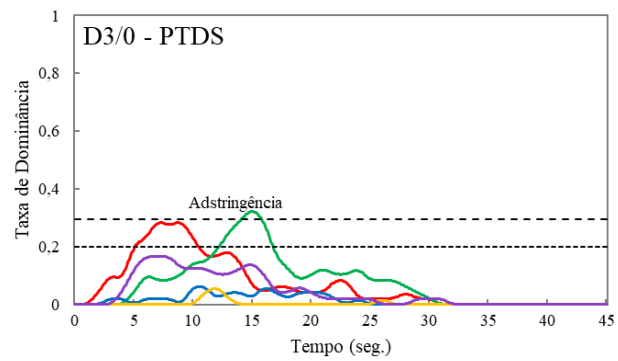
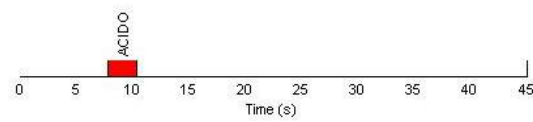
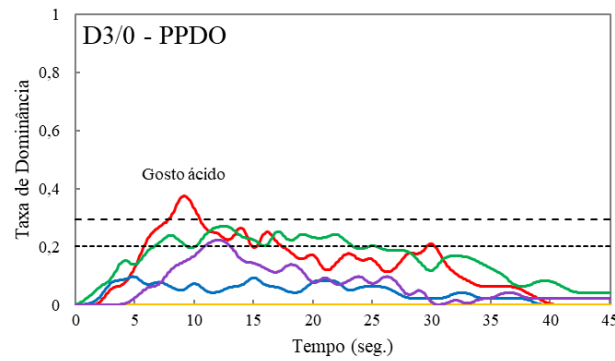
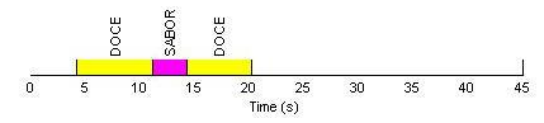
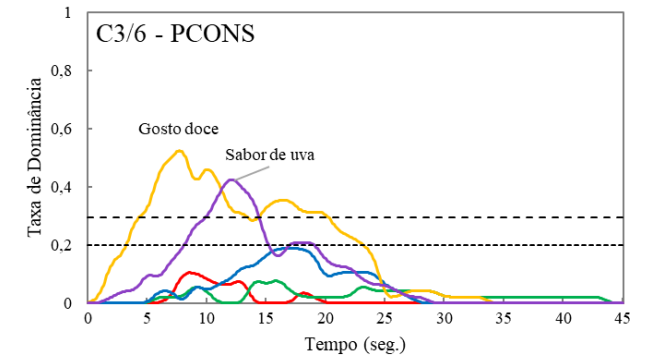
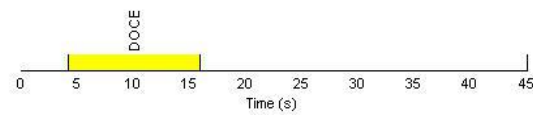
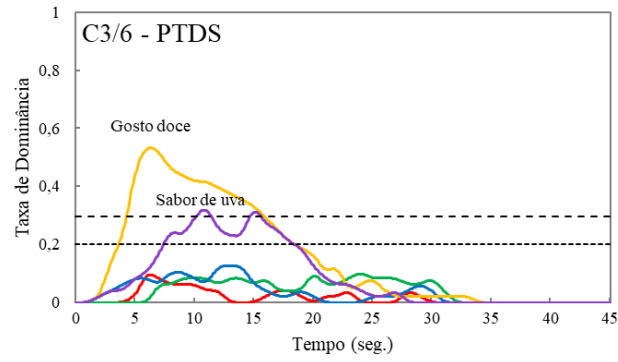
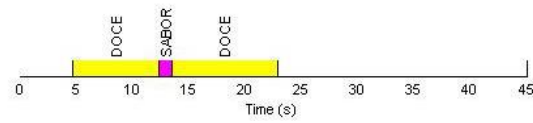
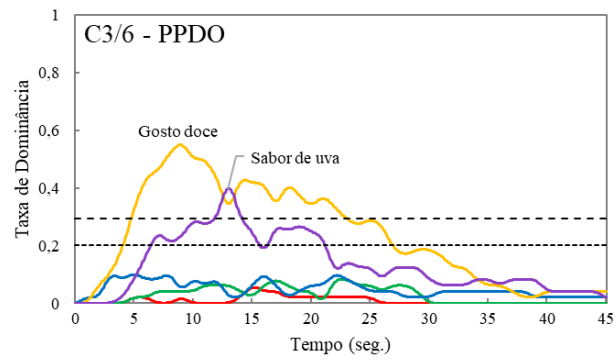
O atributo dominante é aquele que predomina no paladar enquanto se prova determinado produto, assim, as bebidas com menor diluição A1/0 e B1/6 foram as que apresentaram maior número de atributos com a taxa de dominância significativa para o painel PPDO. Para a bebida A1/0 foram selecionados os atributos: sabor de uva, gosto ácido e adstringência, já para a bebida B1/6: sabor de uva, aroma de uva e gosto doce. Os painéis PTDS e PCONS selecionaram os atributos gosto ácido e adstringência para a formulação A1/0, com as respectivas taxas de dominância e para a bebida B1/6, selecionaram o gosto doce. O painel PCONS detectou também o atributo sabor de uva para a bebida B1/6.

Os três painéis selecionaram como dominantes os mesmos atributos para a bebida C3/6: gosto doce e sabor de uva. Para a bebida D3/0, o painel PCONS selecionou todos os atributos, porém nenhum deles alcançou o nível de significância para ser considerado

dominante. Já os painéis PPDO e PTDS selecionaram como dominantes os atributos: gosto ácido e adstringência, respectivamente.

Para a bebida E1,7/3 o painel PTDS não identificou nenhum atributo como dominante ao analisar essa bebida, já os painéis PPDO e PCONS detectaram como dominantes os atributos sabor de uva e gosto ácido, respectivamente.





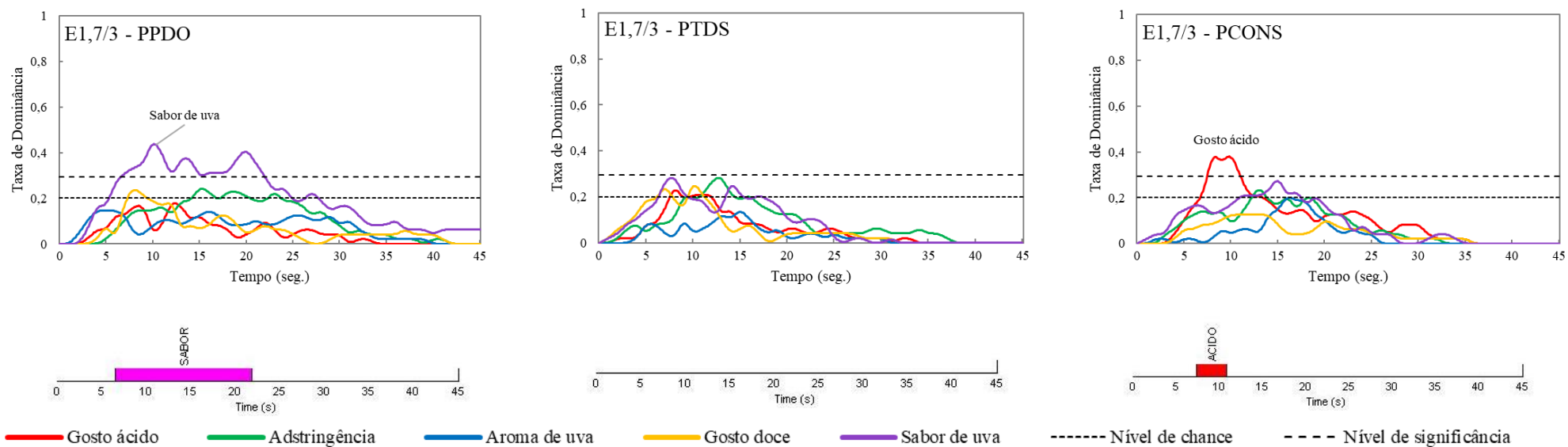


Figura 4 - Perfil de dominância temporal das sensações (TDS)

Obtido por cada painel (PPDO- Painel do Perfil Descritivo Otimizado, PTDS- Painel da Dominância Temporal de Sensações e PCONS- Painel de Consumidores) para cada bebida de uva (A1/0; B1/6; C3/6; D3/0; E1,7/3) e seus respectivos resumos gráficos de dominância.

Tabela 5 - Resumo dos parâmetros das curvas TDS

		Aroma de uva			Sabor de uva			Gosto ácido			Gosto doce			Adstringência		
		Parâmetros														
		D	T	I	D	T	I	D	T	I	D	T	I	D	T	I
Painel PPDO	A1/0	0,16	5,70	1,30	<u>0,30</u>	<u>9,90</u>	<u>3,60</u>	<u>0,32</u>	<u>10,70</u>	<u>9,50</u>	0,04	12,00	7,40	<u>0,37</u>	<u>16,90</u>	<u>1,40</u>
	B1/6	<u>0,32</u>	<u>5,00</u>	<u>1,40</u>	<u>0,46</u>	<u>12,50</u>	<u>2,10</u>	0,17	8,10	1,10	<u>0,33</u>	<u>9,90</u>	<u>2,40</u>	0,15	9,50	22,20
	C3/6	0,10	5,00	19,70	<u>0,40</u>	<u>13,00</u>	<u>1,00</u>	0,05	15,20	0,80	<u>0,55</u>	<u>8,90</u>	<u>3,30</u>	0,08	22,50	6,60
	D3/0	0,10	4,80	11,20	0,22	12,00	2,10	<u>0,37</u>	<u>9,10</u>	<u>1,40</u>	0,00	0,00	0,00	0,27	12,50	6,40
	E1,7/3	0,15	4,50	12,90	<u>0,44</u>	<u>10,10</u>	<u>2,90</u>	0,18	12,40	5,00	0,24	8,10	1,40	0,24	15,30	8,60
Painel PTDS	A1/0	0,16	10,30	1,10	0,17	14,90	1,10	<u>0,45</u>	<u>8,90</u>	<u>1,50</u>	0,02	6,50	3,80	<u>0,34</u>	<u>16,80</u>	<u>1,80</u>
	B1/6	0,18	11,70	1,40	0,26	11,30	7,10	0,21	10,50	1,40	<u>0,43</u>	<u>7,10</u>	<u>1,50</u>	0,17	18,20	1,00
	C3/6	0,13	12,50	2,20	<u>0,32</u>	<u>10,80</u>	<u>5,70</u>	0,10	6,30	0,90	<u>0,53</u>	<u>6,30</u>	<u>2,30</u>	0,10	24,00	4,70
	D3/0	0,06	10,50	0,90	0,17	6,50	2,60	0,28	7,30	3,00	0,05	11,80	0,80	<u>0,32</u>	<u>15,00</u>	<u>1,80</u>
	E1,7/3	0,13	15,00	1,10	0,28	7,70	1,40	0,23	8,10	4,10	0,25	10,20	4,10	0,28	12,70	1,60
Painel PCONS	A1/0	0,07	16,30	3,50	0,15	17,50	3,90	<u>0,44</u>	<u>10,70</u>	<u>4,50</u>	0,04	4,50	1,00	<u>0,37</u>	<u>12,30</u>	<u>9,00</u>
	B1/6	0,24	16,80	1,00	<u>0,32</u>	<u>16,20</u>	<u>7,60</u>	0,16	8,00	2,70	0,28	9,70	5,20	0,20	12,80	1,90
	C3/6	0,19	16,50	3,50	<u>0,42</u>	<u>12,10</u>	<u>2,10</u>	0,10	8,50	1,30	<u>0,52</u>	<u>7,70</u>	<u>2,00</u>	0,08	15,80	2,30
	D3/0	0,04	5,50	26,00	0,15	12,50	1,90	0,29	11,00	1,20	0,02	5,50	8,80	0,28	9,80	1,30
	E1,7/3	0,20	16,30	2,30	0,27	14,90	1,20	<u>0,38</u>	<u>9,80</u>	<u>2,70</u>	0,13	10,50	4,80	0,23	13,00	1,20

Valores em destaque indicam os atributos dominantes durante o período de avaliação das bebidas. D: Taxa de dominância máxima, T: Tempo no qual ocorreu a taxa de dominância máxima e I: Intervalo onde a taxa de dominância é igual ao mínimo de 90% da taxa de dominância máxima. Painel PPDO: painel composto por avaliadores que participaram das avaliações segundo metodologia PDO; Painel PTDS: painel composto por avaliadores que realizaram todas as etapas da metodologia TDS e Painel PCONS: painel composto por consumidores.

É importante observar que o atributo aroma de uva apresenta curvas de pouca expressão, com exceção da bebida B1/6, o que pode ser justificado não pela ausência do atributo, mas pelo fato de que as bebidas ao serem ingeridas tem a sensação retronasal mais íntima com o paladar e não com o olfato. Dessa forma, o atributo sabor de uva foi considerado dominante em mais períodos de tempo ao se comparar com o aroma.

A taxa de dominância acima do nível de significância (Figura 4), além de indicar os atributos dominantes na avaliação, também indica uma maior coerência entre o painel avaliador, uma vez que ela indica a proporção de indivíduos que selecionaram o atributo em determinado período de tempo, considerando a individualidade do paladar e a percepção de cada avaliador. Dessa forma pode-se inferir que o Painel PPDO alcançou a taxa de dominância para um ou mais atributos em todas as amostras, mostrando uma maior coerência de avaliação.

3.2.1. Desempenho dos painéis TDS

Pela análise da ANOVA do indicador de comportamento dos painéis “Tempo de escolha do primeiro atributo dominante” (Tabela 6) foi possível observar que as bebidas A1/0, C3/6, D3/0 e E1,7/3 apresentaram similaridade na avaliação, apenas para a bebida B1/6 que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os diferentes painéis avaliadores. Desta forma, seguiu-se com o Teste de Tukey (Tabela 7) para verificar onde se encontrava a diferença.

Tabela 6 - Resumo da ANOVA para indicador de comportamento: Tempo de escolha para o primeiro atributo

Bebidas	Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Pr > F
A1/0	Painel	2	11,73	1,85	0,1610 ^{ns}
	Erro	141	6,34		
B1/6	Painel	2	36,58	5,80	0,0038*
	Erro	141	6,31		
C3/6	Painel	2	5,32	0,74	0,4787 ^{ns}
	Erro	141	7,18		
D3/0	Painel	2	17,33	1,19	0,3064 ^{ns}
	Erro	141	14,53		
E1,7/3	Painel	2	32,63	3,02	0,0517 ^{ns}
	Erro	141	10,79		

Tabela 7 - Comparação de médias do indicador de comportamento: Tempo de escolha para o primeiro atributo

	Bebida B1/6
Painel PCONS	5,22 a
Painel PPDO	3,81 b
Painel PTDS	3,62 b

Letras iguais indicam que as médias não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O painel PCONS apresentou a maior média para o tempo de escolha do primeiro atributo para a bebida B1/6 (Tabela 10) o que pode ter ocorrido devido à dificuldade de discriminar atributos em matrizes alimentares (Clark e Lawless, 1994; Prescott, 1999; Nguyen et al., 2001). No entanto, estes resultados contradizem os dados obtidos por Rodrigues et al. (2016), no qual consumidores apresentaram os menores tempos para a seleção dos atributos durante a avaliação de amostras de chocolate com diferentes teores de cacau.

Os painéis PPDO e PTDS não se diferiram estatisticamente quanto ao tempo para a escolha do primeiro atributo dominante para a bebida B1/6, assim como para as demais bebidas.

Quanto à variável dependente “Média do número de atributos escolhidos” (Tabela 8), houve similaridade entre os painéis na avaliação das bebidas B1/6 e C3/6, a diferença significativa ($p < 0,05$), foi observada para as bebidas A1/0, D3/0 e E1,7/3. A comparação das

médias (Tabela 9) foi realizada pelo Teste de Tukey para verificar onde se encontrava a diferença.

Tabela 8 - Resumo da ANOVA para indicador de comportamento: Média de atributos escolhidos

Bebidas	Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Pr > F
A1/0	Painel	2	6,05	5,49	0,0050*
	Erro	141	1,10		
B1/6	Painel	2	3,08	2,87	0,0598 ^{ns}
	Erro	141	1,07		
C3/6	Painel	2	1,58	1,63	0,1987 ^{ns}
	Erro	141	0,97		
D3/0	Painel	2	6,77	5,18	0,0067*
	Erro	141	1,31		
E1,7/3	Painel	2	6,59	5,06	0,0075*
	Erro	141	1,30		

Tabela 9 - Comparação de médias do indicador de comportamento: Média do número de atributos escolhidos

	Bebida A1/0
Painel PPDO	3,13 a
Painel PTDS	2,52 b
Painel PCONS	2,50 b
	Bebida D3/0
Painel PPDO	2,21 a
Painel PTDS	1,69 ab
Painel PCONS	1,48 b
	Bebida E1,7/3
Painel PPDO	3,44 a
Painel PTDS	2,96 ab
Painel PCONS	2,71 b

Letras iguais indicam que as médias não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O painel PPDO diferiu ($p < 0,05$) do painel PTDS quanto ao indicador “média do número de atributos escolhidos” apenas para a bebida A1/0. Para as bebidas D3/0 e E1,7/3 não houve diferença significativa entre as avaliações destes painéis.

O painel PTDS por sua vez, não se diferiu estatisticamente do painel PCONS para as bebidas A1/0, D3/0 e E1,7/3. O painel PCONS apresentou menores valores quanto ao número médio de atributos escolhidos para estas bebidas, o que pode ter ocorrido devido à ausência da etapa de levantamento de atributos e definição da lista, assim como a simplificação involuntária dos atributos similares, como por exemplo o sabor de uva e aroma de uva (Clark e Lawless, 1994; Prescott, 1999; Nguyen et al., 2001). Novamente os resultados encontrados contradizem os dados obtidos por Rodrigues et al. (2016), no qual consumidores apresentaram maiores quantidade de atributos selecionados durante a avaliação das amostras de chocolate com diferentes teores de cacau.

O painel PTDS apresentou valores estatisticamente iguais ao painel PPDO ou ao painel PCONS, sendo assim, é possível sugerir que as sessões de treinamento (3 sessões realizadas previamente à avaliação final dos produtos com o objetivo de familiarizar com a forma de coleta dos dados, terminologias e interface do software), sugeridas por Pineau e Schlich (2015), permitiram ao painel PTDS um maior contato com a metodologia, porém não geraram impacto positivo na avaliação final dos produtos. Essa observação foi também resultado do estudo realizado por Rodrigues et al. (2016), onde as etapas tradicionais sugeridas pela metodologia TDS em três sessões de treinamento não foram capazes de fornecer clareza sobre as avaliações.

Quanto aos parâmetros das curvas TDS (**D** - Taxa de dominância máxima, **T** – tempo no qual a taxa de dominância foi máxima e **I** – Intervalo de tempo onde a taxa de dominância foi de pelo menos 90% da taxa de dominância máxima) foram realizados: a análise de componentes principais (ACP) (Figuras 4, 5 e 6) e a MANOVA com interação (Tabela 10).

A MANOVA permitiu observar que a interação foi não significativa, para **D** e **T**, indicando que os três painéis avaliaram as bebidas de forma semelhante. Quanto aos efeitos principais destes parâmetros, ambos foram significativos, o efeito do painel, evidenciou que há diferenças na avaliação dos painéis, porém com os valores de Lambda muito próximos a 1 (**D**: 0,9168; **T**: 0,9309), o que indica ausência na diferença entre os painéis. Já o efeito da variável bebida, ao analisar os valores de Lambda (**D**: 0,3617; **T**: 0,6446), pode-se inferir que os painéis apresentaram diferentes taxas de dominância em diferentes tempos durante as avaliações (Hair Jr. et al., 2005).

Tabela 10 - Resumo da MANOVA dos parâmetros das curvas TDS

Parâmetros	Fontes de Variação	Lambda de Wilks	Valor F	Pr > F
<u>Taxa de Dominância (D)</u>	Bebidas	0,3617	41,73	<0,0001*
	Painel	0,9168	6,22	<0,0001*
	Bebidas*Painel	0,9500	0,91	0,6406
<u>Tempo da Dominância Máxima (T)</u>	Bebidas	0,6446	16,47	<0,0001*
	Painel	0,9309	5,11	<0,0001*
	Bebidas*Painel	0,9594	0,73	0,8948
<u>Intervalo da Taxa de Dominância 90% (I)</u>	Bebidas	0,5768	20,99	<0,0001*
	Painel	0,8598	11,00	<0,0001*
	Bebidas*Painel	0,8964	1,94	0,0004*

* Valores significantes a 5% de probabilidade pelo teste F.

O parâmetro **D** é de extrema importância pois, por meio dele é possível verificar a concordância entre os avaliadores do painel na escolha dos atributos dominantes. Apesar da MANOVA indicar que os painéis avaliaram as bebidas de forma semelhante (interação não significativa), o painel PPDO conseguiu alcançar 10 vezes a taxa de dominância máxima durante as avaliações das bebidas, os outros dois painéis PTDS e PCONS seis vezes (Tabela 5). A correlação desta avaliação foi também observada pelo coeficiente RV acima de 90% (Tabela 11) para a este parâmetro (**D**). Em todos os painéis, pôde-se considerar como uma representação gráfica adequada (Figura 4), onde apenas o primeiro componente principal foi capaz de explicar acima de 70% da variância total dos dados de **D**.

Para os painéis PPDO e PTDS (Figura 5) as bebidas encontram-se distribuídas de forma similar, porém a análise cluster indica a formação de apenas um grupo semelhante formado pelas bebidas D3/0 e A1/0, no quadrante que se relaciona negativamente com o componente principal, essas bebidas foram caracterizadas por maiores dominâncias dos atributos gosto ácido e adstringência. A bebida B1/6 no painel PPDO encontra-se agrupada a bebida E1,7/3, correlacionadas com o aroma de uva e sabor de uva, enquanto para o painel PTDS ela encontra-se agrupada à bebida C3/6, apresentando maior correlação com as dominâncias dos atributos gosto doce e sabor de uva. A bebida E1,7/3 apesar de agrupada no painel PPDO, apresenta correlação intermediária com todas as dominâncias ao centro do gráfico da ACP.

Na avaliação do painel PCONS ocorreu a formação de três grupos: o primeiro formado pelas bebidas C3/6, correlacionadas com as taxas de dominância para os atributos

aroma e sabor de uva e gosto doce e o segundo grupo formado pelas bebidas B1/6, correlacionada à dominância dos atributos aroma e sabor de uva e gosto doce com menor correlação e o terceiro grupo, formado pelas bebidas E1,7/3; A1/0 e D3/0, correlacionadas às dominâncias dos atributos gosto ácido e adstringência.

Apesar da sugestão de diferentes grupos entre os painéis quanto a correlação das bebidas com os atributos, o coeficiente RV (Tabela 11) mostrou-se elevado, acima de 90%, indicando uma boa concordância entre os painéis. Provavelmente, o RV apresentou este valor devido ao fato que a análise estatística considera todas as taxas de dominância e não somente as máximas, indicando então uma proximidade nos valores do parâmetro **D** entre os painéis, mesmo não apresentando valores superiores ao nível de significância das curvas (Figura 4).

Tabela 11 - Coeficientes RV para os contrastes dos painéis

Painéis	Parâmetros das Curvas		
	D	T	I
	Valores do coeficiente RV (%)		
PPDO vs. PTDS	95,7	54,4	57,3
PPDO vs. PCONS	92,6	61,0	20,7
PTDS vs. PCONS	96,7	47,2	20,8

D: taxa de dominância máxima; T: tempo no qual ocorreu a taxa de dominância máxima; I: Intervalo no qual a taxa de dominância foi de pelo menos 90% da taxa de dominância máxima; PPDO: painel composto por avaliadores que participaram da metodologia PDO; PTDS: painel composto por avaliadores treinados pela metodologia TDS; PCONS: painel composto por consumidores.

Para o parâmetro **T**, o coeficiente RV apresentou valores entre 54 e 61% para os painéis PPDO/ PTDS e PPDO/ PCONS, respectivamente. A correlação entre os tempos que a dominância ocorreu nos painéis PCONS e PTDS foi de apenas 47%. A ACP para este parâmetro indicou que o tempo no qual ocorreu a taxa de dominância máxima (Figura 6) não foi semelhante entre os painéis, confirmado também pelo efeito significativo para o efeito principal (painel) da MANOVA (Tabela 10).

A correlação do parâmetro **T** indica que as taxas de dominância destas bebidas ocorreram em tempos semelhantes, assim, para os painéis PPDO e PDTS que tiveram seus mapas de ACP explicados pelos dois primeiros componentes, é possível verificar grande distribuição das bebidas no mapa PPDO, indicando a diferença entre os tempos em que as dominâncias ocorreram, o que foi positivo e coerente, visto que as bebidas apresentam formulações diversas.

Após a análise de cluster para o painel PTDS foi possível observar a formação de três grupos: o primeiro composto pelas bebidas E1,7/3 e D3/0, correlacionadas mais fortemente

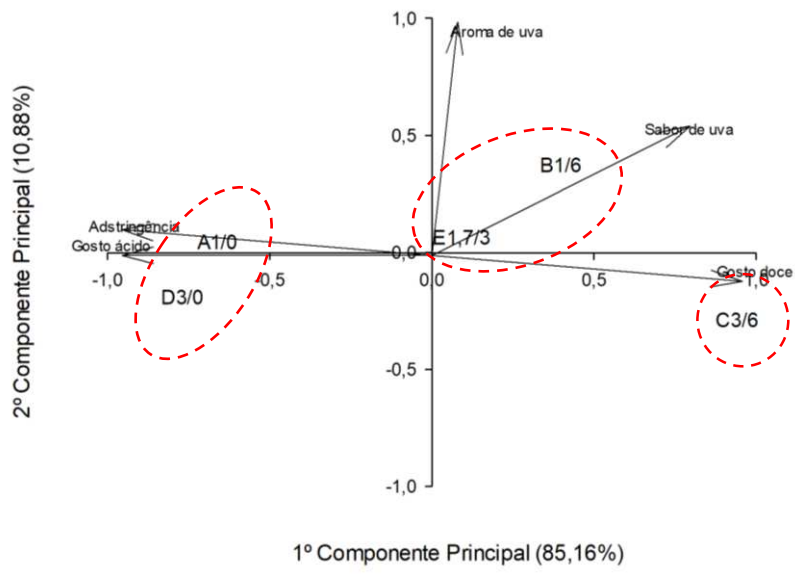
com os tempos em que a dominância ocorreu para os atributos gosto doce e aroma de uva, o segundo grupo, composto pelas bebidas A1/0 e B1/6 correlacionadas com o gosto ácido e sabor de uva e o terceiro grupo da bebida C3/6 correlacionada com o tempo da dominância para a adstringência.

O painel PCONS teve a variância dos dados explicada somente pelo primeiro componente principal (72,04%), onde observou-se a formação de três grupos: o primeiro identificado pela bebida A1/0 correlacionada mais fortemente ao atributo sabor de uva, o segundo representado pela bebida D3/0, correlacionada ao atributo gosto ácido e o terceiro grupo formado pelas bebidas B1/6; E1,7/3 e C3/6 correlacionadas de forma intermediária aos atributos aroma de uva, adstringência e gosto doce. Apesar das bebidas do terceiro grupo apresentarem diferentes fatores de diluição e concentrações de sacarose, esta proximidade espacial entre as mesmas indica que possivelmente as taxas de dominância destes atributos relacionadas a estas bebidas foram percebidas em tempos semelhantes. Apesar da similaridade nos valores das taxas de dominância (Tabela 11), os tempos nos quais as mesmas ocorreram em cada painel foi diverso, observado tanto nas análises de componentes principais (Figura 6) quanto pelo coeficiente RV (Tabela 11).

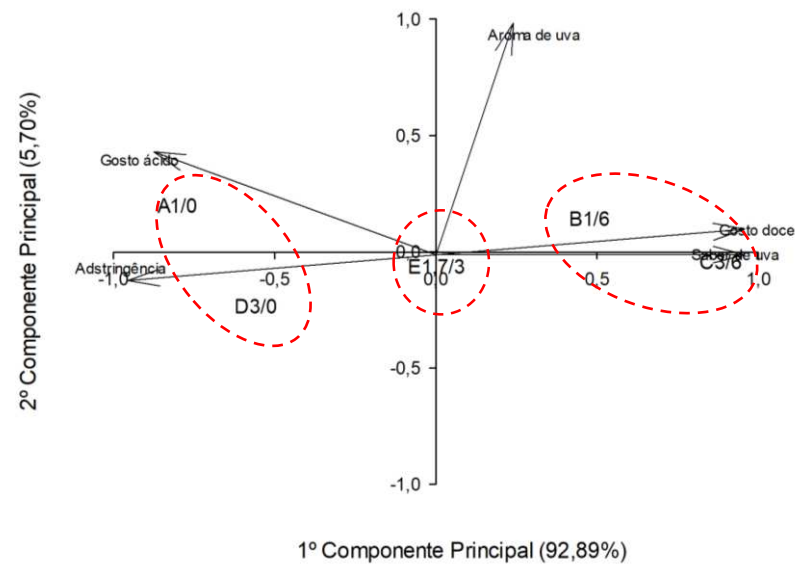
Para o parâmetro **I**, a interação foi significativa ($p \leq 0,05$), indicando diferença entre os painéis quanto aos intervalos em que as taxas de dominância foram de pelo menos 90% da taxa de dominância máxima. Esta diferença entre os painéis foi também observada pelos baixos valores do coeficiente RV, 57% entre os painéis PPDO e PTDS, 20% para PPDO e PCONS, 20% para PCONS e PTDS, e pelos mapas de ACP (Figura 7).

Os painéis PPDO e PDTS tiveram seus mapas de ACP explicados pelos primeiros dois componentes principais, o painel PCONS foi explicado de forma adequada apenas pelo primeiro componente. Os atributos foram distribuídos de forma diversa entre os painéis nos quatro quadrantes dos mapas, evidenciando a diferença nestes intervalos.

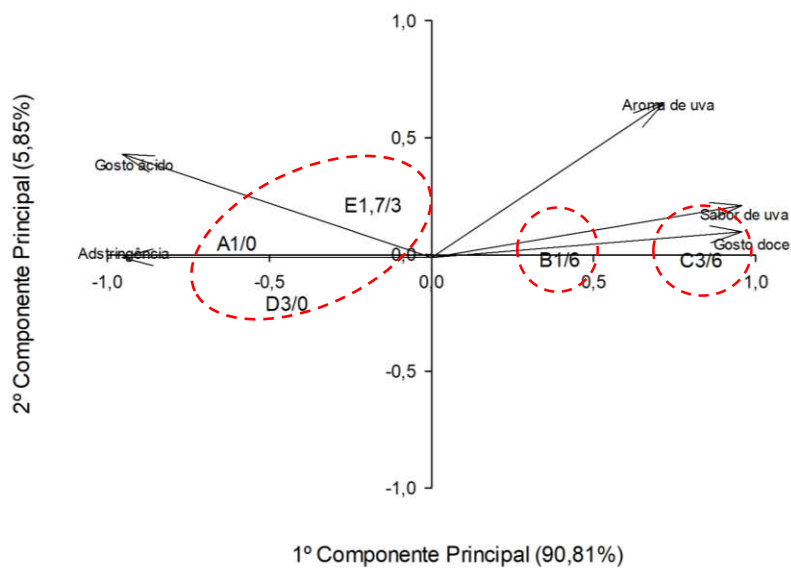
A interação significativa para o parâmetro **I** foi investigada por meio de seu desdobramento, assim foram realizadas as análises, considerando as bebidas por cada painel (Tabela 12) e os contrastes dos diferentes painéis para cada bebida (Tabela 13) e pela análise dos mapas de APC para cada painel. Contrastos ortogonais foram realizados em relação às bebidas para a comparação quanto à porcentagem de sacarose e mesma diluição (A1/0 vs. B1/6 e, C3/6 vs. D3/0) e na percepção das bebidas com diferentes diluições (A1/0 vs. D3/0, e, B1/6 vs. C3/6). Também foi realizado o contraste da bebida E1,7/3 em relação às demais, por apresentar teores médios de diluição e de concentração de sacarose.



Painel PPDO



Painel PTDS



Painel PCONS

Figura 5 - Análise de Componentes Principais (D)
Para o parâmetro: taxa de dominância máxima (D) das curvas TDS por painel avaliador.

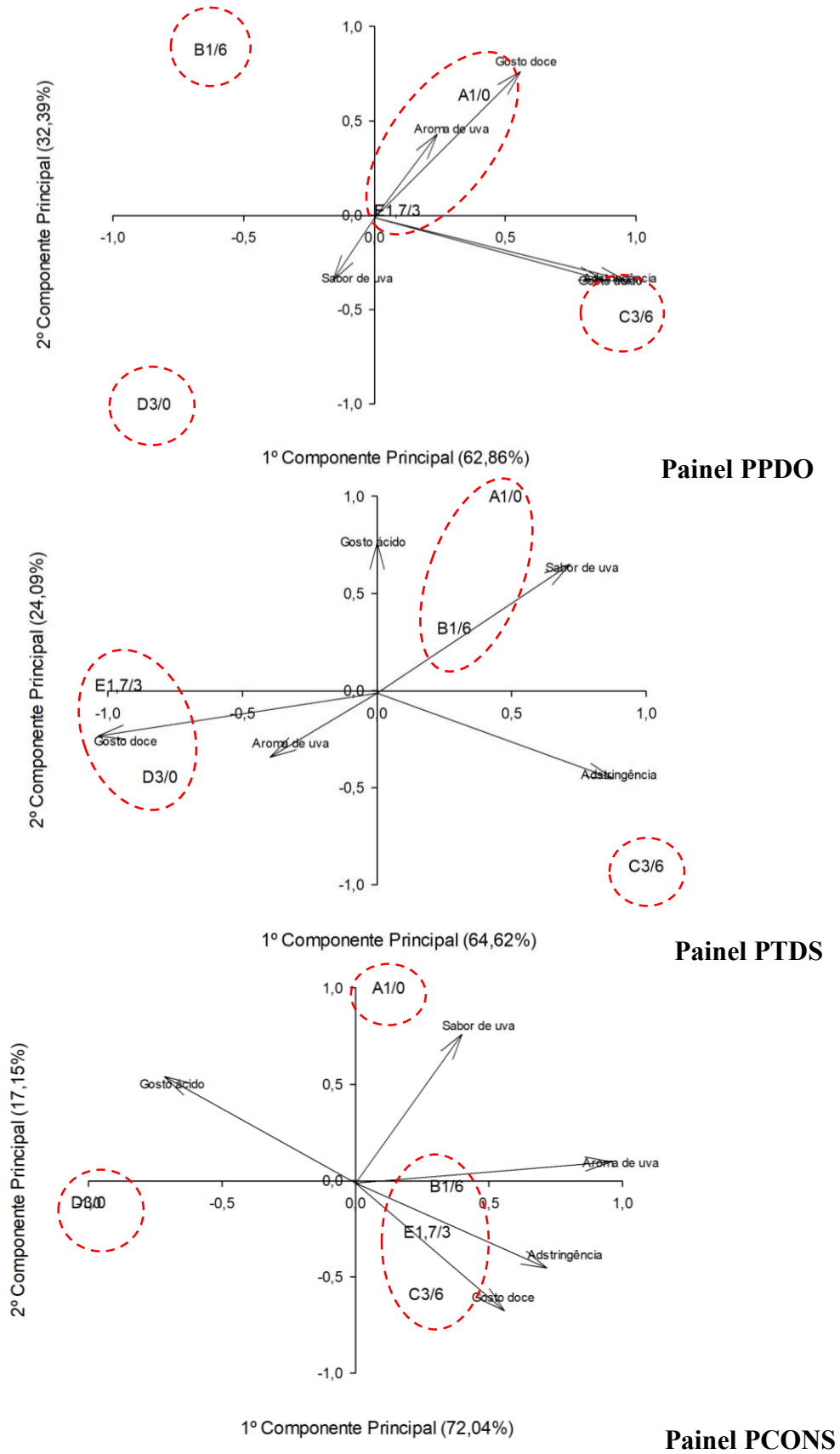


Figura 6 - Análise de Componentes Principais (T)

Para o parâmetro: tempo que ocorreu a taxa de dominância máxima (T) das curvas TDS por painel avaliador.

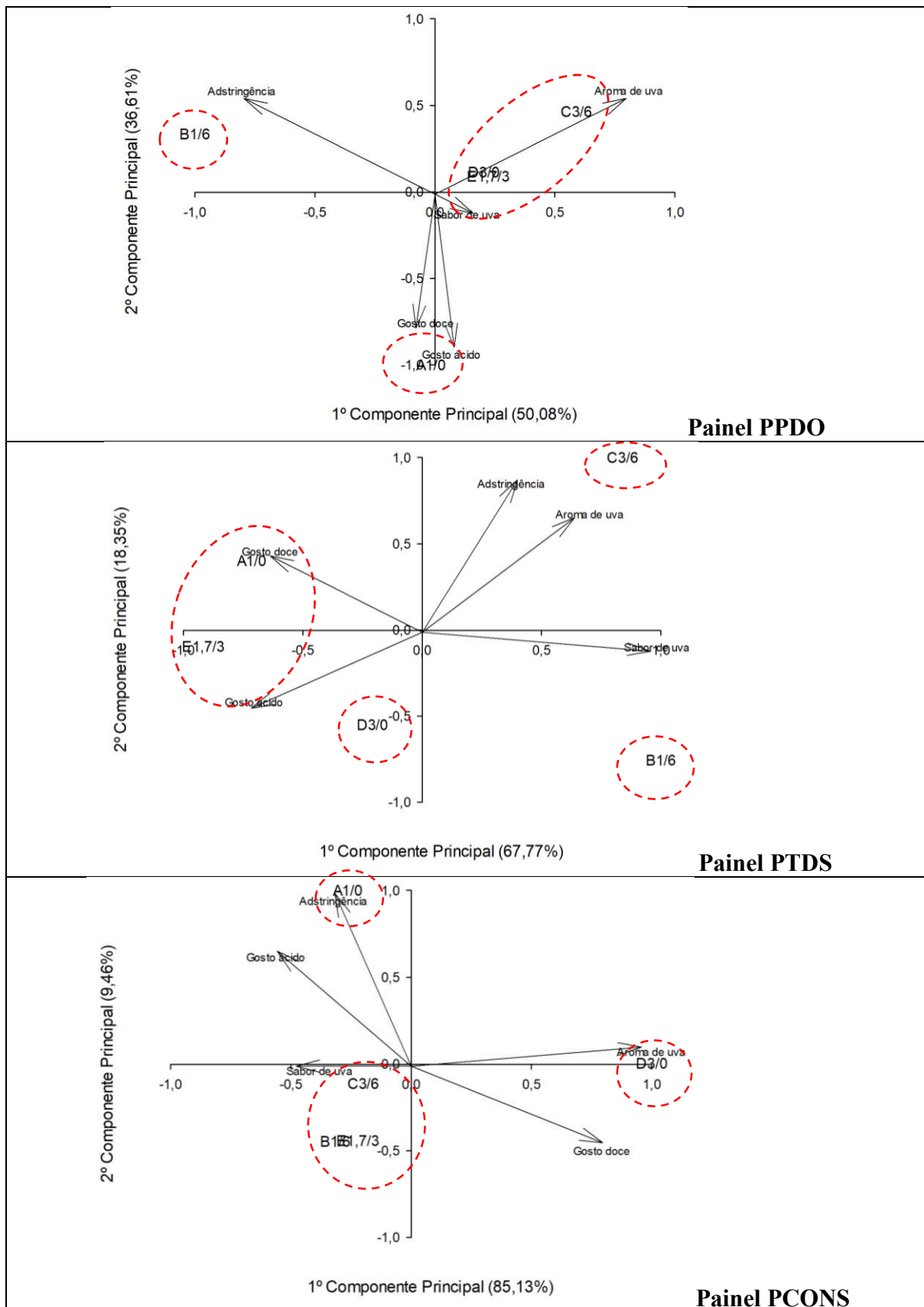


Figura 7 - Análise de Componentes Principais (I)

Para o parâmetro: intervalo de tempo em que a taxa de dominância foi 90% da taxa de dominância máxima (I) das curvas TDS por painel avaliador.

Tabela 12 - Desdobramento da interação para o parâmetro I: Bebidas avaliadas por painéis e seus contrastes

Intervalo da Taxa de Dominância 90% (I)			
	Lambda de Wilks	Valor F	Pr > F
Painel PPDO	0,5100	8,63	<0,0001
E1,7/3 vs. todos	0,9503	2,41	0,0370
A1/0 vs. B1/6	0,7755	13,37	<0,0001
C3/6 vs. D3/0	0,6749	22,26	<0,0001
A1/0 vs. D3/0	0,9768	1,10	0,3621^{ns}
B1/6 vs. C3/6	0,9520	2,33	0,0434
Painel PTDS	0,5881	6,66	<0,0001
E1,7/3 vs. todos	0,9922	0,36	0,8744^{ns}
A1/0 vs. B1/6	0,7848	12,67	<0,0001
C3/6 vs. D3/0	0,7713	13,70	<0,0001
A1/0 vs. D3/0	0,9419	2,85	0,0161
B1/6 vs. C3/6	0,9513	2,36	0,0408
Painel PCONS	0,5210	8,33	<0,0001
E1,7/3 vs. todos	0,9644	1,70	0,1345^{ns}
A1/0 vs. B1/6	0,7418	16,08	<0,0001
C3/6 vs. D3/0	0,7751	13,41	<0,0001
A1/0 vs. D3/0	0,8909	5,66	<0,0001
B1/6 vs. C3/6	0,9267	3,66	0,0033

Painel PPDO = avaliadores PDO; Painel PTDS = avaliadores TDS e Painel PCONS = avaliadores consumidores.
^{ns}valores não significativos a 5% de probabilidade.

O parâmetro (I) do painel PPDO para as bebidas A1/0 e D3/0 foi não significativo, o que indica a similaridade nos intervalos destas bebidas. Ao analisar a Figura 7, é possível observar que estas bebidas se encontram em grupos diferentes, esta diferença pode ser atribuída ao fato que para a MANOVA considera-se todos os intervalos e não somente aqueles que se relacionam com a taxa de dominância máxima.

Os intervalos nos quais a taxa de dominância foi no mínimo 90% da taxa de dominância máxima para os painéis PTDS e PCONS apresentaram similaridades quando comparado o intervalo da bebida E1,7/3 com todas as demais. O painel PPDO, composto por avaliadores PDO foi o único que apresentou o intervalo de dominância das bebidas diferente em relação a E1,7/3 (Tabela 12), isso indica melhor acuidade sensorial deste painel, uma vez que a bebida E1,7/3 apresentava valores de intensidade intermediários, o que dificultava a percepção clara de seus atributos dominantes.

O painel PPDO foi comparado em relação aos demais quanto ao parâmetro **I**, para verificar o comportamento dos avaliadores PDO perante ao painel composto por consumidores e pelos avaliadores treinados em TDS, sendo realizada também a comparação direta entre o painel PPDO vs. PTDS, e PPDO vs. PCONS (Tabela 13).

Tabela 13 - Desdobramento da interação para parâmetro **I**: Contrastes para cada painel por bebida avaliada

Intervalo da Taxa de Dominância 90% (I)			
	Lambda de Wilks	Valor F	Pr > F
Bebida A1/0			
Painel PPDO vs. todos	0,7482	4,28	<0,0001
Painel PPDO vs. Painel PTDS	0,7808	7,69	<0,0001
Painel PPDO vs. Painel PCONS	0,7999	6,86	<0,0001
Painel PPDO vs. Painel PCONS	0,8383	5,29	0,0002
Bebida B1/6			
Painel PPDO vs. todos	0,8371	2,55	0,0059
Painel PPDO vs. todos	0,8610	4,42	0,0009
Painel PPDO vs. Painel PTDS	0,8531	4,72	0,0005
Painel PPDO vs. Painel PCONS	0,9214	2,34	0,0452
Bebida C3/6			
Painel PPDO vs. todos	0,8758	1,88	0,0480
Painel PPDO vs. todos	0,8888	3,43	0,0060
Painel PPDO vs. Painel PTDS	0,8899	3,39	0,0064
Painel PPDO vs. Painel PCONS	0,9330	1,97	0,0871 ^{ns}
Bebida D3/0			
Painel PPDO vs. todos	0,8147	2,96	0,0015
Painel PPDO vs. todos	0,8225	5,91	<0,0001
Painel PPDO vs. Painel PTDS	0,8555	4,63	0,0006
Painel PPDO vs. Painel PCONS	0,8623	4,37	0,0010
Bebida E1,7/3			
Painel PPDO vs. todos	0,7729	3,77	<0,0001
Painel PPDO vs. todos	0,8046	6,65	<0,0001
Painel PPDO vs. Painel PTDS	0,8302	5,60	<0,0001
Painel PPDO vs. Painel PCONS	0,8472	4,94	0,0003

^{ns} = Valores não significativos a 5% de probabilidade pelo teste F.

O desdobramento das avaliações dos intervalos referentes às bebidas com os contrastes entre os painéis (Tabela 13) permitiu verificar que o intervalo para a bebida C3/6 foi semelhante nas avaliações dos painéis PPDO e PCONS ($p > 0,05$). Ao analisar a Tabela 5, pode-se observar a proximidade entre os intervalos para os atributos gosto ácido, gosto doce e sabor de uva. Na ACP (Figura 5) para este parâmetro (**I**) não foi possível observar

agrupamentos entre as bebidas, da mesma forma pode-se verificar que todos os demais contrastes se diferiram estatisticamente a 5% de probabilidade, confirmando esta variabilidade nos intervalos de dominância.

Sendo assim, foi possível observar que apesar de existir uma semelhança na quantidade de avaliadores na escolha de determinado atributo sensorial em cada painel (**D**), nem sempre esta escolha ocorreu exatamente no mesmo tempo (**T**) e não apresentou o mesmo intervalo de dominância (**I**) entre os painéis. Ao avaliar as correlações (Tabela 11) entre estes parâmetros que se relacionam com os atributos dominantes (**D** e **I**), observou-se que o painel PPDO apresentou boa correlação com o painel TDS, o qual é tradicionalmente utilizado nesta metodologia, evidenciando assim a qualidade dos dados do painel PPDO.

3.3. Integralização das metodologias: Dominância Temporal de Sensações (TDS) e Perfil Descritivo Otimizado (PDO)

Considerando o desempenho positivo do painel PPDO na caracterização das bebidas de uva segundo a metodologia TDS, seguiu-se com a integralização das metodologias.

Os dados pontuais discutidos no item 3.1 foram complementados com as informações de temporalidade obtido no item 3.2, os resultados são apresentados na Tabela 14.

Os atributos que mais caracterizaram pontualmente a bebida B1/6 foram gosto doce, sabor e aroma de uva e cor bordô. Ao analisar temporalmente (Figura 4), o primeiro atributo percebido foi o aroma de uva, seguido pela percepção do gosto doce, que alternou os picos de dominância com o sabor de uva, esta alternância na dominância também esteve por maior período predominando o paladar dos avaliadores (2,40 e 2,10 segundos respectivamente). Esta bebida foi a bebida mais aceita pelos consumidores, provavelmente devido à sua formulação com baixa diluição do suco concentrado de uva e alta concentração de açúcar, uma vez que esses foram os atributos que prevaleceram por maior tempo no paladar.

A bebida C3/6 foi caracterizada pelo gosto doce com alta intensidade para este atributo. A ACP (Figura 3) permite verificar a alta correlação deste atributo com o segundo componente principal, já a TDS (Figura 4), possibilitou identificar que além do gosto doce que predomina o paladar dos avaliadores durante grande parte da avaliação (3,30 segundos), foi possível perceber discretamente o sabor de uva entre as percepções do gosto doce, assim, somente a utilização apenas do PDO para a caracterização da bebida seria incompleta.

A bebida E1,7/3, com média concentração de suco de uva e açúcar, apresentou intensidade intermediária dos atributos sensoriais, mas apresentou poucos picos de dominância (Figura 4), sendo considerado dominante pelos avaliadores apenas o atributo sabor de uva. Em uma situação na qual se utilizaria apenas a análise temporal, esta bebida teria seu perfil sensorial descrito de forma incompleta, como se os demais atributos não contribuíssem para a formação de seu perfil sensorial, fato que não representa a realidade deste trabalho.

Pontualmente a bebida A1/0 recebeu valores altos para as intensidades de todos os atributos, com exceção do gosto doce. Durante o consumo as características que predominam no paladar do indivíduo, evidenciadas pelos picos de dominância (Figura 4) foram inicialmente o gosto ácido que se manteve durante aproximadamente 1/3 de todo o período de avaliação (9,50 segundos), seguida pelo sabor de uva e a adstringência mais fortemente percebida até o final do tempo de avaliação.

A bebida D3/0 apresentou os escores mais baixos para os atributos cor bordô, sabor de uva e gosto doce e valores intermediários para os atributos adstringência e gosto ácido. Essa bebida apesar de apresentar baixos escores de intensidade para quase todos os atributos, foi caracterizada principalmente pelo gosto ácido, onde 37% dos dezesseis avaliadores consideraram este atributo como dominante, e o mesmo prevaleceu no paladar em um intervalo discreto de 1,40 segundos.

É perceptível que a caracterização sensorial das bebidas de uva tornou-se mais completa ao agregar as informações obtidas a partir das duas metodologias: PDO e TDS, ou seja, os resultados são complementares.

As metodologias PDO e TDS apresentam vantagens perante demais, onde a TDS possibilita a caracterização sensorial por meio da explicação da interação e ordem de percepção multi-atributo ao longo do tempo, e o PDO permite a caracterização pontual qualitativa e a obtenção quantitativa do perfil sensorial baseado na intensidade dos atributos relevantes ao produto com redução de aproximadamente 50% do tempo de execução de um teste descritivo convencional.

Tabela 14 - Resumo do Perfil Descritivo Pontual e Temporal das bebidas de uva

Bebidas		Atributos															
		Cor bordô	Aroma de uva				Sabor de uva			Gosto ácido			Gosto doce			Adstringência	
			Parâmetros da curva		Parâmetros da curva		Parâmetros da curva		Parâmetros da curva		Parâmetros da curva		Parâmetros da curva				
D (%)	I (segundos)	D (%)	I (segundos)	D (%)	I (segundos)	D (%)	I (segundos)	D (%)	I (segundos)	D (%)	I (segundos)	D (%)	I (segundos)				
A1/0	6,47 a	6,07 a	16	1,30	6,44 a	30	3,60	7,08 a	32	9,50	1,53 c	4	7,40	6,61 a	37	1,40	
B1/6	5,92 b	5,92 a	32	1,40	6,32 a	46	2,10	4,73 b	17	1,10	7,02 a	33	2,40	4,99 b	15	22,20	
C3/6	1,12 d	1,66 c	10	19,70	2,32 c	40	1,00	1,00 d	5	0,80	6,82 a	55	3,30	1,05 e	8	6,60	
D3/0	0,75 d	1,37 c	10	11,20	1,14 d	22	2,10	3,26 c	37	1,40	0,47 d	0	0	2,59 d	27	6,40	
E1,7/3	3,87 c	4,34 b	15	12,90	4,35 b	44	2,90	4,32 b	18	5,00	3,85 b	24	1,40	3,95 c	24	8,60	

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Valores em destaque indicam os atributos dominantes durante o período de avaliação das bebidas. D: Taxa de dominância máxima; I: Intervalo no qual a taxa de dominância foi de 90% da taxa de dominância máxima.

Dentre as limitações é importante ressaltar dois pontos sobre a TDS, primeiro que as curvas TDS não se relacionam com a intensidade e sim com a quantidade de vezes que determinado atributo foi citado durante o período de avaliação das bebidas e segundo que a metodologia não permite a avaliação de propriedades de aparência como a cor bordô das bebidas.

Na Tabela 15 está apresentada uma breve comparação entre o Perfil Descritivo Otimizado e a Dominância Temporal de Sensações.

Tabela 15 - Comparação das metodologias Perfil Descritivo Otimizado (PDO) e Dominância Temporal de Sensações (TDS) quanto aos painéis avaliados PPDO e PTDS

Critério Etapas	PPDO	PTDS
<i>Recrutamento</i>	Questionários	Questionários
<i>Seleção dos voluntários</i>	Sequência de testes discriminatórios (global)	Reconhecimento de gostos/odores e aromas; Testes discriminatórios (global e direcional)
<i>Levantamento dos termos descritivos</i>	Uma sessão (seleção da técnica)	Duas sessões
<i>Introdução à TDS</i>	Uma sessão	Uma sessão
<i>Conceituação do atributo dominante</i>	-	Uma sessão
<i>Introdução ao software Sensomaker®</i>	Uma sessão	Uma sessão
<i>Treinamento</i>	Uma sessão	No mínimo 3 sessões
<i>Avaliação do desempenho dos avaliadores</i>	-	Consenso do painel, discriminação e repetibilidade
<i>Avaliação final dos produtos</i>	Simultâneo com a presença das referências (PDO) Monádico (TDS)	Monádico
Tipo de descrição sensorial	Quantitativa pontual e Qualitativa temporal	Qualitativa temporal
Tipos de atributos avaliados	Aparência, aroma, sabor e textura	Aroma, sabor e textura

Ao analisar a Tabela 15 é possível observar que o painel composto pelos avaliadores que realizaram a metodologia PDO, desprendem um menor número de etapas (tempo de execução do teste descritivo) e consegue fornecer para o analista sensorial ao final das

análises uma avaliação pontual/ temporal que engloba todos os atributos de uma matriz alimentar (aparência, aroma, sabor e textura).

A associação das caracterizações possibilitou maior esclarecimento na interpretação das intensidades das bebidas, uma vez que durante a avaliação TDS, todos os atributos foram percebidos em algum momento da degustação, assim como todos os atributos receberam um escore de intensidade, porém apenas alguns alcançaram valores superiores ao nível de significância, indicando assim quais foram os dominantes enquanto os avaliadores ingeriam as bebidas. Outro ponto que merece destaque é a análise visual. A TDS considera somente os atributos avaliados durante a deglutição, ou seja, apenas as sensações que são percebidas na boca. No entanto, a aparência do atributo e sua cor são fatores de grande importância na obtenção do perfil sensorial de determinado produto (Francis, 1995; Dias et al., 2012) favorecendo ou não a aceitação dos produtos.

4 . CONCLUSÕES

O painel PPDO apresentou desempenho comparável com o painel TDS na caracterização sensorial das bebidas de uva, sendo recomendada a sua utilização para a realização da análise TDS, já que seus avaliadores mostraram maior concordância na percepção dos atributos dominantes (alcançaram a taxa de dominância 10 vezes) e sensibilidade para identificar os atributos dominantes, apresentando tempos de escolha para o primeiro atributo e o número médio de atributos selecionados semelhantes ao painel tradicionalmente utilizado na metodologia.

As metodologias PDO e TDS mostraram-se complementares, uma vez que a não realização de algumas etapas propostas pela metodologia TDS, otimizam o tempo de execução e fornece dados complementares qualitativos temporais e quantitativos pontuais.

Sendo assim, recomenda-se a utilização do painel composto por avaliadores da metodologia descritiva rápida Perfil Descritivo Otimizado (PDO) para a obtenção de dados da metodologia temporal Dominância Temporal de Sensações (TDS), uma vez que torna o perfil sensorial final apresentou-se mais completo com um menor número de etapas a serem executadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDI, H. What can cognitive psychology and sensory evaluation learn from each other?. **Food Quality and Preference**, v. 13, p. 445–451, 2002.
- ALLEY, R. L.; ALLEY, T. R. The influence of physical state and color on perceived sweetness. **Journal of Psychology**, v. 132, p. 561-568, 1998.
- AMERINE, M. A., PANGBORN, R. M., ROESSLER, E. B. **Principles of sensory evaluation of food**. New York: Academic Press, 1965, 602 p.
- ARES, G.; DELIZA, R.; BARREIRO, C.; GIMENEZ, A.; GAMBARO, A. Comparison of two sensory profiling techniques based on consumer perception. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 417–426, 2010.
- ASTM Manual Series MNL 13**, Manual on Descriptive Analysis Testing, R.C. Hootman, ed., West Conshohocken, PA: ASTM International, 1992.
- ASTM. Standard guide for time–intensity evaluation of sensory attribute, in **ASTM Standard Guide E1909-97**, West Conshohocken, PA: ASTM International, 1997.
- BENDER, A.; COSTA, V. B.; RODRIGUES, C. M.; MALGARIM, M. B. Características sensoriais de sucos de uva elaborados com diferentes variedades e espécies. **Revista da Jornada de Pós-graduação e Pesquisa**. ISSN: 1982-2960.
- BRANDT, M. A.; SKINNER, E. Z.; COLEMAN, J. A. Texture profile method. **Journal of Food Science**, v. 28, p. 404–409, 1963.
- CAIRNCROSS, S. E.; SJOSTROM, L. B. Flavour profiles: a new approach to flavour problems. **Food Technology**, v. 4, p. 308–311, 1950.
- CAPORALE, G.; POLICASTRO, S.; CARLUCCI, A.; MONTELEONE, E. Consumer expectations for sensory properties in virgin olive oils. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 116-125, 2006.
- CARTIER, R.; RITZ, A.; LECOMTE, A.; POBLETE, F.; KRYSTLIK, J.; BELIN, E.; MARTIN, N. Sorting procedure as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 562–571, 2006.
- CIVILLE, G. V.; LAWLESS, H. T. The importance of language in describing perception. **Journal of Sensory Studies**, v. 1, p. 203–215, 1986.
- CLARK, C. C.; LAWLESS, H. T. Limiting response alternatives in Cognitive psychology and sensory evaluation 20 time-intensity scaling: an examination of the Halo-dumping effect. **Chemical Senses**, v. 19, p. 583–594, 1994.
- COCHRAN, W.; COX, G.M. **Diseños experimentales**. 7. ed. México, Editorial Trillas, 1981, 661 p.

DAIROU, V.; SIEFFERMANN, J. M. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the Flash Profile. **Journal of Food Science**, v. 67, p. 826–834, 2002.

DAMÁSIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. **Revista Agroquímica de Tecnología de Alimentos**, v. 31 (2), p. 165-178, 1991.

DELARUE, J.; LAWLOR, J. B.; ROGEAUX, M. (Eds), **Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods: Applications in New Product Development and Consumer Research**, Cambridge: Woodhead Publishing, 2015, 884 p.

DELARUE, J.; SIEFFERMANN, J. M. Sensory mapping using Flash Profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. **Food Quality and Preference**, v. 15, p. 383–392, 2004.

DIAS, N. A. A.; LARA, S. B.; MIRANDA, L. S.; PIRES, I. S. C.; PIRES, C. V.; HALBOTH, N. V. Influence of color on acceptance and identification of flavor of foods by adults. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32 (2), p. 296-301, 2012.

DINNELLA, C.; MASI, C.; ZOBOLI, G.; MONTELEONE, E. Sensory functionality of extra-virgin olive oil in vegetable foods assessed by temporal dominance of sensations and descriptive analysis. **Food Quality and Preference**, v. 26, p. 141-150, 2012.

DUIZER, L. M.; BLOOM, K.; FINDLAY, C. J. Dual attribute time intensity sensory evaluation: A new method for temporal measurement of sensory perceptions. **Food Quality and Preference**, v. 8, p. 261–269, 1997.

FRANCIS, F. J. Quality is influenced by color. **Food Quality and Preference**, v. 6, p. 149-155, 1995.

FRANK, R. A.; ARCHAMBO, G. Intensity and hedonics judgments of taste mixtures: an information integration analysis. **Chem. Senses**, v. 11, p. 427-438, 1986.

FROST, S. C.; BLACKMAN, J. W.; EBELER, S. E.; HEYMANN, H. Analysis of temporal dominance of sensation data using correspondence analysis on Merlot wine with differing maceration and cap management regimes. **Food Quality and Preference**, article *in press*, 2016.

GACULA, M. C. **Descriptive sensory analysis in practice**. Trumbull, CT: Food and Nutrition Press, 1997, 698 p.

GOMIDE, A. I. **Métodos sensoriais descritivos (Perfil Descritivo Otimizado e Perfil Convencional): estudo do tamanho da escala linear**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005, 593p.

HUNTER, E. A., McEWAN, J. A. Evaluation of an international ring trial for sensory profiling of hard cheese. **Food Quality and Preference**, v. 9 (5), p. 343-354, 1998.

ISHII, R.; CHANG, H.; O'MAHONY, M. A comparison of serial monadic and attribute-by-attribute protocols for simple descriptive analysis with untrained judges. **Food Quality and Preference**, v. 18, p. 440-449, 2007.

ISO 8586-1 (1993). Analyse sensorielle, Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets. Partie 1: Sujets qualifiés. In **Contrôle de la qualité des produits alimentaires - Analyse sensorielle**, 5e édition, 1995. AFNOR.

ISO 8586-2 (1994). Analyse sensorielle, Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets. Partie 2: Experts. In **Contrôle de la qualité des produits alimentaires - Analyse sensorielle**, 5e édition, 1995. AFNOR.

KUO, Y. L.; PANGBORN, R. M.; NOBLE, A. Temporal patterns of nasal, oral, and retronasal perception of citral and vanillin and interaction of these odourants with selected tastants. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 28(2), p. 127-137, 1993.

LABBE, D.; RYTZ, A.; HUGI, A. Training is a critical step to obtain reliable product profiles in a real food industry context. **Food Quality and Preference**, v. 15, p. 341-348, 2004.

LABBE, D.; SCHLICH, P.; PINEAU, N.; GILBERT, F.; MARTIN, N. Temporal dominance of sensations and sensory profiling: A comparative study. **Food Quality and Preference**, v. 20, p. 216-221, 2009.

LARSON-POWERS, N.; PANGBORN, R. M. Paired comparison and time-intensity measurement of the sensory properties of beverages and gellings containing sucrose or synthetic sweeteners, **Journal of Food Science**, v. 43, p. 41-46, 1978.

LAWLESS, H. T.; SHENG, N.; KNOOPS, S. S. C. P. Multidimensional scaling of sorting data applied to cheese perception. **Food Quality and Preference**, v. 6, p. 91-98, 1995.

LENFANT, F.; LORET, C.; PINEAU, N.; HARTMANN, C.; MARTIN, N. Perception of oral food breakdown. The concept of sensory trajectory. **Appetite**, v. 52, p. 659-667, 2009.

LEPAGE, M.; NEVILLE, T.; RYTZ, A.; SCHLICH, P.; MARTIN, N.; PINEAU, N. Panel Performance for Temporal Dominance of Sensations. **Food Quality and Preference**, v. 38, p. 24-29, 2014.

McNULTY, P.B.; MOSKOWITZ, H. R. Intensity-time curves for flavoured oil-in-water emulsions. **Journal of Food Science**, v. 39, p. 55, 1974.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. (4th ed.). Boca Raton: CRC Press, 2007, 466 p.

MEILLON, S.; URBANO, C.; SCHLICH, P. Contribution of the Temporal Dominance of Sensations (TDS) method to the sensory description of subtle differences in partially dealcoholized red wines. **Food Quality and Preference**, v. 20, p. 490-499, 2009.

MEILLON, S.; VIALA, D.; URBANO, C.; GUILLOT, G.; SCHLICH, P. Impact of partial alcohol reduction in Syrah wine on perceived complexity and temporality of sensations and link with preference. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 732-740, 2010.

MEYNER, M. Panel and panelist agreement for product comparisons in studies of Temporal Dominance of Sensations. **Food Quality and Preference**, v. 22, p. 365–370, 2011.

MINIM, V. P. R. (Edit.). **Análise Sensorial: Estudo com consumidores**. 3 ed. rev. e amp., Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013, 332 p.

MINIM, V. P. R.; SILVA, R. C. S. N. (Edits.). **Análise Sensorial Descritiva**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2016, 280 p.

MOSKOWITZ, H. R. **Product Testing and Sensory Evaluation of Foods: Marketing and R and D approaches**. Westport: Food and Nutrition Press, 1983, 605 p.

MUNÕZ, A. M.; CIVILLE, G.V. The Spectrum descriptive analysis method in **ASTM Manual Series MNL 13**, Manual on Descriptive Analysis Testing, R.C. Hootman, ed., West Conshohocken, PA: ASTM International, p. 22–34, 1992.

MURRAY, J.M., DELAHUNTY, C.M., BAXTER, I.A. Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, v. 34, p. 461–471, 2001.

NEILSON, A. J. Time-intensity studies. In NIEMAN, C. (ed.), **Flavor Research and Food Acceptance**, p. 88–93. New York: Reinhold Publ. Corp, 1958.

NG, M.; LAWLOR, J. B.; CHANDRA, S.; CHAYA, C.; HEWSON, L.; HORT, J. Using quantitative descriptive analysis and temporal dominance of sensations analysis as complementary methods for profiling commercial blackcurrant squashes. **Food Quality and Preference**, v. 25, p. 121–134, 2012.

NGUYEN, D.; VALENTIN, D.; CHREA, C.; LY, M. H.; SAUVAGEOT, F. When does smell enhance taste? Effect of culture and odorant/ tastant relationship. Poster presented at the **4th Pangbotn Sensory Science Symposium**, Dijon, France, 2001.

NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. Sensomaker. Version 1.8. Lavras: UFLA, Software, 2012.

NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. Sensomaker: user guide. Version 1.8. Lavras: UFLA, 2014.

OVERBOSCH, P. A theoretical model for perceived intensity in human taste and smell as a function of time. **Chemical Senses**, v. 11 (3), p. 315–329, 1986.

PAGÈS, J. Collection and analysis of perceived product inter-distances using multiple factor analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. **Food Quality and Preference**, v. 16, p. 642–649, 2005.

PAGÈS, J. Direct collection of sensory distances: Application to the evaluation of ten white wines of the Loire Valley. **Sciences des Aliments**, v. 23, p. 679–688, 2003.

PANGBORN, R. M. Influence of color on the discrimination of sweetness. *American Journal of Psychology*, v. 73, p. 229–238, 1960.

PANOUILLE, M.; SAINT-EVE, A.; DÉLÉRIS, I.; LE BLEIS, F.; SOUCHON, I. Oral processing and bolus properties drive the dynamics of salty and texture perceptions of bread. **Food Research International**, v. 62, p. 238–246, 2014.

PINEAU, N.; BOUILLÉ, A. G. de; LEPAGE, M.; LENFANT, F.; SCHLICH, P.; MARTIN, N.; RYTZ, A. Temporal Dominance of Sensations: What is a good attribute list?. **Food Quality and Preference**, v. 26, p. 159–165, 2012.

PINEAU, N.; CORDELLE, S.; SCHLICH, P. Temporal dominance of sensations: A new technique to record several sensory attributes simultaneously over time. **Fifth Pangborn, Symposium**, p. 121, jul. 2003.

PINEAU, N.; SCHLICH, P. Temporal dominance of sensation (TDS) as a sensory profiling technique, in DELARUE, J.; LAWLOR, J. B.; ROGEAUX, M. (Eds), **Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods**, Cambridge: Woodhead Publishing, 2015, 884 p.

PINEAU, N.; SCHLICH, P.; CORDELLE, S.; MATHONNIÈRE, C.; ISSANCHOU, S.; IMBERT, A.; ROGEAUX, M.; ETIÉVANT, P.; KÖSTER, E. Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time–intensity. **Food Quality and Preference**, v. 20, p. 450–455, 2009.

PONTES, P. R.B.; SANTIAGO, S. S.; SZABO, T. N.; TOLEDO, L. P.; GOLLUCKE, A. P. B. Atributos sensoriais e aceitação de suco de uva comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30 (2), p. 313-318, abr-jun. 2010.

PRESCOTT, J. Flavour as a psychological construct: implications for perceiving and measuring the sensory qualities of foods. **Food Quality and Preference**, 10,349–356, 1999.

REINBACH, H. C.; GIACALONE, D.; RIBEIRO, L. M.; BREDIE, W. L. P.; FRØST, M. B. Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping. **Food Quality and Preference**, v. 32, p. 160–166, 2014.

RICHTER, V. B.; ALMEIDA, T. C. A.; PRUDENCIO, S. H.; BENASSI, M.T. Proposing a ranking descriptive sensory method. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 611 – 620, 2010.

RODRIGUES, J. F.; GONÇALVES, C. S.; PEREIRA, R. C.; CARNEIRO, J. D. S.; PINHEIRO, A. C. M. Utilization of temporal dominance of sensations and time intensity methodology for development of low-sodium Mozzarella cheese using a mixture of salts. **Journal of Dairy Science**, v. 97, p.1–12, 2014.

RODRIGUES, J. F.; SOUZA, V. R.; LIMA, R. R.; CARNEIRO, J. D. S.; NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. Temporal dominance of sensations (TDS) panel behavior: a preliminary study with chocolate. **Food Quality and Preference**, v. 54, p. 51-57, 2016.

SAINT-EVE, A., LENFANT, F., TEILLET, E., PINEAU, N. AND MARTIN, N. Impact of panel training, attribute list, type of response and dominance definition on TDS response. **9th Pangborn sensory symposium**, Toronto, Canada, P1.9.06, 2011.

SILVA, R. C. S. N. **Validação da metodologia Perfil Descritivo Otimizado**. 2013. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

SILVA, R. C. S. N.; MINIM, V. P. R.; SILVA, A. N.; MINIM, L. A. Number of judges necessary for descriptive sensory tests. **Food Quality and Preference**, v. 31, p. 22-27, 2014a.

SILVA, R. C. S. N.; MINIM, V. P. R.; SIMIQUELI, A. A.; MORAES, L. E. S.; GOMIDE, A. I., MINIM, L. A. Optimized Descriptive Profile: a rapid methodology for sensory description. **Food Quality and Preference**, v. 24 (1), p. 190-200, 2012.

SILVA, R.C.S.N.; MINIM, V.P.R.; SILVA, A.N.; SIMIQUELI, A.A.; DELLA LUCIA, S.M.; MINIM, L.A. Balanced Incomplete Block Design: An alternative for data collection in the Optimized Descriptive Profile. **Food Research International**, v. 64, p. 289-297, 2014b.

SOKOLOWSKY, M.; FISCHER, U. Evaluation of bitterness in white wine applying descriptive analysis, time-intensity analysis, and temporal dominance of sensations analysis. **Analytica Chimica Acta**, v.732, p. 46-52, 2012.

SPENCE, C.; LEVITAN, C. A.; SHANKAR, M. U.; ZAMPINI, M. Does food color influence taste and flavor perception in humans? **Chem.Percept.**, v. 3, p. 68-84, 2010.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3rd ed., New York: Academic Press, 2004, 377 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**, v. 28 (11), p. 24–33, 1974.

THOMAS, A., VISALLI, M.; CORDELLE, S.; SCHLICH, P. Temporal Drivers of Liking. **Food Quality and Preference**, v. 40, p. 365–375, 2015.

TUORILLA, H.; MONTELEONE, E. Sensory food science in the changing society: Opportunities, needs, and challenges. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, p. 54-62, 2009.

VARELA, P.; ARES, G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, p. 893-908, 2012.

VEINAND, B., GODEFROY C., ADAM C., DELARUE J. Highlight of important product characteristics for consumers. Comparison of three sensory descriptive methods performed by consumers. **Food Quality and Preference**, v. 22, p. 474–485, 2011.

VIDAL, L.; CASTURA, J. C.; COSTE, B.; PICALLO, A.; JAEGER, S. R.; ARES, G. Analysis of TCATA Fading data: Imputation of gaps in temporal profiles. **Food Quality and Preference**, v. 59, p. 114–122, 2017.

VIETORIS, V.; ZAJÁC, P.; ČAPLA, J.; MENDELOVÁ, A.; KRIŽANOVÁ, K.; BENEŠOVÁ, L. Comparison of coffee species by sensory panel and electronic nose. **Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Science**, v. 5 (3), p. 234-237, 2015.

WILLIAMS, A A.; LANGRON, S P. The use of free choice profiling for the evaluation of commercial ports. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 35, p. 558–568, 1984.

WOLTERS, C.J.; ALLCHURCH, E. M. Effect of training procedure on the performance of descriptive panels. **Food Quality and Preference**, v. 5, p. 203-214, 1994.