

PREÇO E QUALIDADE DAS MERCADORIAS: UMA ABORDAGEM CRÍTICA UTILIZANDO RELAÇÕES FUZZY

Júlio Eduardo Rohenkohl

Orlando Martinelli¹

Resumo: O artigo apresenta uma revisão crítica sobre como os economistas costuma abordar a qualidade das mercadorias. Para tanto, compara diferentes visões teóricas. A seguir, a visão teórica linguisticamente mais rica de algumas correntes ligadas à Organização Industrial e ao Institucionalismo é aproximada à teoria dos conjuntos fuzzy, com o posterior desenvolvimento de um exercício teórico e metodológico de tratamento do problema de variação qualitativa das mercadorias empregando relações fuzzy. O exercício procura retratar a relação entre a qualidade e preço das mercadorias, explorando variantes da ótica do consumidor para captar *a)* a relevância de características qualitativas para o estabelecimento do preço a pagar e, alternativamente, *b)* a relevância do preço como sinalizador de qualidade.

Palavras-chave: mercadorias; qualidade; relações fuzzy

Price and quality of merchandises: a critical approach using fuzzy relations

Abstract: The article presents a critical review of how economists usually address the quality of the merchandises. To do so, it compares different theoretical views. Then the linguistically richer theoretical view of some streams related to Industrial Organization and Institutionalism is approximate to the fuzzy set theory, the further development of an exercise to solve the qualitative variation of merchandises problem employing fuzzy relations. The exercise seeks to portray the relation quality-price of merchandises, ie, from the perspective of the consumer capture the qualitative characteristics of relevance for establishing the price he is willing to pay

JEL: D00; L15; B52.

Key words: merchandises; quality; fuzzy relations

¹ Programa de Pós-graduação em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria.

1 INTRODUÇÃO

Na visão mais convencional de microeconomia a determinação do preço de uma dada mercadoria² é regida pela lei de oferta e demanda. Considerando o princípio da escassez associada a uma mercadoria, o aumento da demanda relativamente à oferta induz logicamente à elevação do preço pago por quantidades adicionais. A lógica inversa também vale para essa lei. Axiomaticamente, a qualidade da mercadoria é bem estabelecida, evidente para compradores e vendedores, e assumida como elemento constante no tempo de análise.

De acordo com esta abordagem, qualquer sujeito é capaz de ordenar, sem ambivalências, qualquer número de mercadorias de acordo com as suas preferências individuais. As variações de qualidade são perfeitamente distinguidas e compreendidas. Cada sujeito, entretanto, percebe uma utilidade diferente para cada mercadoria qualitativamente distinta das demais. É possível derivar a sua curva de demanda individual e estabelecer o preço relativo a outras mercadorias. Nesta perspectiva, cada mercadoria apresenta uma única relação entre preço e quantidade demandada ou ofertada. Uma variação qualitativa em uma mercadoria, a rigor, origina outra relação entre preço e quantidade.

O *mainstream* econômico avançou teoricamente reconhecendo que o atributo qualidade é mais complexo e que a sua definição pode não ser compartilhada simetricamente entre os agentes que transacionam no mercado. Nesta segunda abordagem, cujo marco referencial é o trabalho de Akerlof (1970), admitem-se dificuldades temporárias de objetivação da qualidade da mercadoria decorrentes da assimetria de informações. Nesse artigo, o autor relaciona a qualidade das mercadorias – bens ou serviços – com a incerteza inerente à avaliação qualitativa. Akerlof (1970) desenvolve seus argumentos em torno de um exercício para o mercado de automóveis usados, em que o preço é o sinalizador de escassez e de qualidade das mercadorias. Se o preço cai, diminui a qualidade. A relação única entre preço e qualidade originária da teoria microeconômica neoclássica só é descumprida por um erro involuntário e aleatório na produção de carros novos e pela falha de mercado de assimetria de

² O uso recorrente das palavras “mercadoria” e “produto” como equivalentes, em que pese sacrifício de estilo, objetiva evitar conotações subjacentes a “bem” e “commodity”, a primeira ligada a avaliações marginais de utilidade e a última à presunção de homogeneidade qualitativa dos itens produzidos e transacionados.

informações que deturpa ligeiramente a referida relação. Restabelecida a simetria informacional, o mercado volta a operar com normalidade. A noção de incerteza empregada pelo autor é bastante estreita, deriva unicamente da assimetria informacional, uma falha de mercado a ser corrigida por instituições econômicas adequadas.

Há, no entanto, um fato econômico não captado pelas duas vertentes econômicas sintetizadas acima. Diz respeito às variações de qualidade produzidas ao longo do processo de concorrência entre os capitais através diferenciação das mercadorias. Surgem cotidianamente, mercadorias com diferentes características estéticas, ergonômicas, de praticidade, armazenamento de dados, enfim, com atributos radical ou incrementalmente alterados em relação às mercadorias disponíveis em período imediatamente anterior. Aquelas alterações ou propostas inovadoras mais radicais estão, quase sempre, atreladas a processos produtivos de características também novas. Indústrias que passam por um momento de ebulição em sua trajetória tecnológica, implicando perspectivas de mudanças qualitativas das mercadorias, seguidamente entrelaçadas com correspondente alteração do processo de produção e de organização das firmas, apresentarão a introdução de novas variedades de produtos ou de serviços. A qualidade não só aumenta ou diminui, novos atributos surgem, dificultando a comparação do que é bom ou ruim. A convergência fica difícil, o próprio parâmetro de qualidade pode ficar obsoleto, ou seja, a unidade do que seja o produto ou a qualidade relevante muda.

A mercadoria não deve ser concebida em x_i qualidades estáticas e perfeitamente determinadas, mas há estímulos concorrenciais para a criação de diferenças. Mais do que isto, os preços adquirem um papel no processo de concorrência entre as firmas que não leva a uma convergência de equilíbrio. Eles participam do processo de acumulação de longo prazo, da busca do lucro, não se relacionando apenas com a escassez da mercadoria.

Do lado dos consumidores, a evolução de valores ou manifestações socioculturais e/ou a projeção de *status* social pelo consumo também introduzem novas perspectivas de avaliação das características das mercadorias.

A defesa do *mainstream* poderia advir do argumento no qual seria preciso deixar o tempo transcorrer até que as “forças do mercado” estabeleçam critérios claros de

qualidade dos produtos em questão. Isso pode ser, logicamente, uma verdade. Objetivamente, quanto tempo seria necessário para isso ocorrer? Por outro lado, poder-se-ia pensar, também logicamente, que mesmo antes do processo de *clearing* terminar, as “forças da oferta de mercado” (*lato sensu*) podem provocar e modificar endogenamente e dinamicamente os sentidos e o aprendizado de uso dos consumidores das mercadorias de uma empresa, e também de “seus concorrentes”. Isso alteraria – através de novas mercadorias e com distintas combinações de características e/ou serviços– o ordenamento das preferências de um determinado mercado, impossibilitando a determinação de um “preço de equilíbrio” que capte diretamente o valor monetário e sua correspondente qualidade.

A questão que surge, então, é como avaliar objetivamente os atributos da qualidade de um produto (e seus possíveis reflexos nos preços) se eles não são universais, nem homogêneos, e nem estáveis ao longo do tempo? Nessa perspectiva, este artigo tem dois objetivos complementares.

No plano teórico, procura enfatizar que as decisões individuais de consumo e o processo de concorrência entre as firmas devem constituir um corpo teórico integrado, pois somente dessa forma pode-se apreender a riqueza do processo de evolução qualitativa das mercadorias. Entender a dimensão teórica da qualidade das mercadorias – associada aos seus n atributos – e como ela relaciona-se com as decisões de consumo torna-se fundamental.

No plano empírico, este artigo objetiva propor a elaboração de uma ferramenta metodológica para captar e organizar as diversas percepções que o consumidor possui sobre os atributos de uma mercadoria, e como eles podem se manifestar nos seus planos de decisões de consumo. Esta ferramenta – apresentada na forma de um exercício básico – é amparada na lógica *fuzzy* e na teoria dos conjuntos *fuzzy*, que permitem operacionalizar objetivamente avaliações humanas impregnadas de valores e incertezas a respeito de diversos atributos simultaneamente presentes em uma determinada decisão. Aqui, a avaliação dos atributos e a decisão sob complexidade *lato sensu* manifesta-se na decisão de compra de uma mercadoria alimentar.

Após esta introdução, a seção 2 aprofunda teoricamente as contribuições não-neoclássicas sobre concorrência, diferenciação de produtos e qualidade (especialmente focalizando as contribuições da “qualidade percebida”); em seguida (seção 3) são

apresentados as bases dos conjuntos *fuzzy*, que amparam a parte metodológica e epistemológica do exercício proposto (seção 4). Finalizando são feitas algumas considerações finais.

2 ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE CONCORRÊNCIA EM PRODUTOS

A vertente da organização industrial com base teórica na dinâmica econômica, embora não focalize diretamente na avaliação qualitativa de mercadorias, constitui um terceiro aporte econômico, ao lado dos trabalhos neoclássicos e da contribuição de Akerloff (1970), para a discussão sobre a qualidade das mercadorias. A sua virtude é introduzir o porquê de um intenso movimento contemporâneo de transformação qualitativa nas mercadorias das firmas, de criação de novos objetos em um mercado e o surgimento de novos mercados.

Nessa linha, a ideia de concorrência apresentada na teoria de Steindl (1983) aborda os diferenciais de custos e de preços para produtos e firmas, e permite incorporar a inovação ao processo concorrencial e de acumulação de capital industrial no longo prazo. A mercadoria não está configurada em x_i qualidades estáticas e perfeitamente determinadas, mas há estímulos concorrenciais para a criação de diferenças. Mais do que isto, os preços adquirem um papel no processo de concorrência entre as firmas que não leva a um equilíbrio. Eles participam do processo de acumulação de longo prazo, da busca do lucro, não se relacionando apenas com a escassez da mercadoria.

Nos mercados oligopolizados, com publicidade e diferenciação de produto, uma firma pode elevar o seu preço com o intuito de pagar o custo adicional dos esforços de venda e aumentar o lucro médio, perdendo pouco em volume ou até obtendo acréscimo nas suas vendas. Steindl (1983) argumenta que há uma superioridade do esforço de venda que eleva o custo - por meio da diferenciação de mercadoria e da publicidade - comparativamente à opção de redução de preço. Essa superioridade de lucratividade baseia-se no conhecimento deficiente dos consumidores acerca das fontes alternativas de oferta, na dificuldade de comparação da combinação entre preço e qualidade, ou seja, na inviabilidade de um cálculo racional³ no ato de compra. O autor acrescenta a possibilidade de os consumidores não objetivarem comparações racionais. Mesmo mercadorias fisicamente iguais diferem na forma como são percebidas pelos

³ Entende-se que o autor refere-se à racionalidade substantiva.

consumidores, o que inviabiliza a existência de um preço uniforme vinculado a uma qualidade homogênea das mercadorias e explicado pela condição de produção marginal.

Na perspectiva de Steindl, a possibilidade de a firma elevar preços e margens de lucros mediante a diferenciação de mercadorias é tanto maior quanto maior a diversidade qualitativa das mercadorias oferecidas por um ramo industrial, fator que dificulta a comparação das mercadorias em preço e qualidade, e menor a participação da mercadoria em questão no orçamento dos consumidores potenciais. Partindo da argumentação de Steindl (1983), concebe-se que existem faixas de preços correspondentes às diferentes qualidades e tipos de produtos dentro de uma indústria⁴.

Possas (1985, p. 110-111 e 172) enriquece e complementa esta linha de argumentação ao apontar que a diferenciação através de marcas, de características dos produtos e da criação de maior variedade de produtos em um mercado, permite à firma ocupar mais densamente o “espaço” econômico do mercado, erigindo barreiras que dificultam a entrada de concorrentes em termos de custos de diferenciação que os rivais deverão incorrer. A ampliação do nível de barreiras se refletirá nos preços, que provavelmente se elevarão mais do que proporcionalmente à elevação dos custos adicionais com vendas. Assim, os preços mais elevados são consequência das barreiras à entrada e não apenas da escassez de mercadoria.

Há indústrias que se apresentam propícias a um padrão concorrencial de diferenciação nas mercadorias. O número de dimensões de avaliação de uma mercadoria estimula a diferenciação. A multidimensionalidade pode ser estimulada por uma ou algumas firmas pioneiras - por exemplo, a General Motors introduziu diferentes modelos na indústria estadunidense de automóveis que iniciara sua existência em padrão de oligopólio homogêneo explorado por Ford -, ou acompanhar o perfil dos consumidores potenciais.

Em mercados de produtos multidimensionais, o comprador potencial atribui pesos diferentes aos vários critérios de avaliação. Em tal situação, há margem para que cada firma busque persuadir o consumidor a atribuir maior importância aos itens nos quais a sua mercadoria apresente vantagens frente à dos concorrentes. É improvável que

⁴ Por exemplo, ao considerar-se o mercado de carros, novos e usados, incluindo nele as montadoras e suas estratégias concorrenciais de diferenciação de produto e publicidade, concebe-se a segmentação qualitativa do mercado de carros.

todos os compradores deem a mesma importância a cada um dos vários critérios, fator que estimula a segmentação do mercado (GUIMARÃES, p. 38).

A pequena objetividade dos critérios de avaliação, tais como o *status* de possuir um automóvel de certo segmento de mercado, contribui para a “vocalização” para diferenciação da indústria. Complementarmente, há incerteza da parte do comprador para ponderar acerca de critérios objetivos para os quais ele é incapaz de mensurar a eficácia (GUIMARÃES, p. 38). Por exemplo, a sanidade de um alimento é julgada a partir de um critério objetivo – faz ou não faz mal à saúde do indivíduo – porém, a mensuração do efeito nutritivo do alimento pelo consumidor é frequentemente ambígua e, por certos períodos, tema inclusive de controvérsias científicas. Neste caso, a opinião do comprador acerca da mercadoria dependerá, em boa medida, das informações prestadas pela firma e da imagem dela junto ao consumidor.

O ritmo e a amplitude de avanço do conhecimento científico e tecnológico que alicerça o desenvolvimento de produtos da indústria dão suporte para as firmas lançarem-se em concorrência por diferenciação de produtos. Ramos industriais ligados a bases de conhecimentos estagnadas dificilmente conseguem sustentar um padrão de concorrência por diferenciação de produtos.

O processo concorrencial leva ao surgimento de outro tipo de assimetria entre produtor e cliente, a assimetria de conhecimento. Ela torna a incerteza qualitativa uma questão bem mais complexa. Esta incerteza relativa ao conhecimento acerca da qualidade, é relevante frisar, não decorre de uma falha de mercado, mas origina-se do processo concorrencial que contribui para o processo de desenvolvimento econômico. Mesmo que o comprador disponha de todos os detalhes técnicos de uma mercadoria, e que queira efetuar uma comparação substantivamente racional, eles não serão por ele compreendidos caso ele não possua formação para tanto⁵. E, à medida que há mais conhecimento específico nas mercadorias comercializadas em diferentes setores, maior tende a ser a assimetria de conhecimento. Assim, a confiança mencionada por Akerlof (1970) em marcas e firmas adquire uma dimensão muito maior, a de tranquilizar um cliente que, mesmo que informado, não compreende as minúcias da composição da mercadoria. A certificação por terceiros não muda o cerne da questão, transferindo a

⁵ Entretanto, há autores que tratam esta assimetria como um problema informacional. Ver Carlton e Perloff (2005, p. 443 e seguintes).

confiança (ou crença) em um agente – a firma produtora e detentora da marca - para o outro, a certificadora.

É importante salientar que no modelo de Akerlof a objetividade da qualidade, na verdade, permanece, na medida em que há uma relação única entre preço e qualidade. Mais do que isto, a qualidade da mercadoria nova é simplificada à dicotomia “boa” ou “ruim”.

Stiglitz (1987, p. 9 a 11), avança ao romper com a chamada “Lei do Preço Único”, e conceber explicita e formalmente o preço como sinalizador da qualidade e dois preços (salários ou taxas de juros) atrelados à mesma quantidade (produtividade do trabalho ou retorno dos empréstimos) porém pagos a grupos qualitativamente diferentes (de trabalhadores ou de tomadores de empréstimos). O autor (1987) rompe com cânones do *mainstream*. Sua discussão, no entanto, limita a variação qualitativa a risco moral e seleção adversa nos mercados de trabalho, de seguros e de capitais. Sua extensão, breve (1987, p. 23), ao mercado de produtos não incorpora os aspectos endógenos e multifacetados (vários atributos qualitativos na mesma mercadoria) inerentes ao processo de concorrência entre as firmas e à diversidade avaliativa dos consumidores. A qualidade permanece dicotômica, ou a mercadoria é de boa qualidade ou é de má qualidade e sem valor para o consumidor.

Diferentemente, considera-se que a diversidade de atributos qualitativos e a assimetria de conhecimento tornam a avaliação da relação entre preço e qualidade substancialmente incerta⁶ para todos os agentes envolvidos, até mesmo para os vendedores. A diversidade de qualidade dos produtos rivais, e a de percepção de qualidade dos agentes, impedem que se efetue um cálculo de risco provável acerca da qualidade das mercadorias novas.

Uma quarta proposição teórica que trata da qualidade das mercadorias foi desenvolvida por Lancaster (1966). Segundo este autor (p. 132), todas as características intrínsecas às mercadorias, e que tornam óbvia a diferença, por exemplo, entre um diamante e uma fatia de pão, foram suprimidas na teoria neoclássica do consumidor. Desta forma, um sujeito que consome apenas diamantes tem um comportamento substantivamente racional e o que consome apenas pão também⁷. Por outro lado, um

⁶ Esta incerteza não é de probabilidade de ocorrência de um evento, mas de classificação qualitativa do evento.

⁷ Ou, acrescenta-se, aquele que possuidor de uma hierarquia de utilidades consome sempre a mesma combinação de diamantes e de pão, aquela que maximiza a sua utilidade.

indivíduo às vezes consome pão e outras, diamantes, é irracional, não tem preferências consistentes. Segundo Lancaster (1966), estudiosos dos mercados, publicitários e industriais – e até escritores de manuais de economia nas páginas nas quais exemplificam manteiga e margarina como bens substitutos e automóveis e gasolina como bens complementares – agem como se acreditassem que as propriedades intrínsecas das mercadorias afetam a sua substitutibilidade e complementaridade e são relevantes para os consumidores.

A inovação teórica proposta por Lancaster, que neste ponto solidifica os argumentos de Steindl, está em derivar utilidade das diversas características de uma mercadoria em lugar de ligá-la diretamente do consumo do bem ou serviço em si. Uma mercadoria é concebida como um *input* para suprir a satisfação de um conjunto de características desejadas pelo consumidor. Um ordenamento de utilidade, então, está ligado diretamente a conjuntos de características e apenas indiretamente a mercadorias que as satisfazem. Exemplificando, um alimento como a soja orgânica possui um conjunto de características nutricionais, e também uma série de propriedades estéticas e um grupo de aspectos sanitários. Outros alimentos contemplam estas características de maneira e em proporções distintas.

Esta proposta de teoria do consumidor está alicerçada em quatro pressuposições: *a)* a mercadoria em si não proporciona utilidade, mas possui características que o fazem; *b)* em geral, uma mercadoria possui mais de uma característica, cada característica percebida em proporção fixa pelos consumidores, e várias características são contempladas por diferentes mercadorias; *c)* mercadorias consumidas conjuntamente oferecem características distintas comparativamente ao seu uso individualizado; e *d)* as características de uma mercadoria são percebidas da mesma forma por todos os consumidores, a idiossincrasia está na escolha entre diferentes conjuntos de características.

Um quinto e último aporte, ligado à teoria das convenções, avança em relação à proposição *d*. Segundo Tordjman (2004, p. 21), as mercadorias não são preexistentes ao processo de troca. Provavelmente as relações ligando a natureza das mercadorias e as peculiaridades dos processos de troca são múltiplas e envolvem interações, com influências de ambos os lados, ou seja, da mercadoria sobre o processo de troca e vice-versa. Há co-evolução entre a alteração das características dos produtos, provocada pela

tecnologia aplicada aos mesmos, concomitantemente com mudanças de percepção de qualidade das características por parte dos usuários e produtores das mercadorias. Nesta perspectiva, diferentes características e diferentes valorações de características das mercadorias devem ser consideradas e analisadas juntamente com o processo de efetivação da troca.

A passagem do valor de uso para o valor de troca implicou bem mais do que a negociação de escassez. Ela incorpora a pergunta: Escassez do quê? Nem sempre o produtor e o comprador percebem as mesmas características ou as mesmas intensidades das características de uma mercadoria. A oferta de um objeto ou serviço com valor de troca implica que o ofertante tenha uma expectativa do que e como o consumidor avalia um conjunto de qualidades intrínsecas a esta mercadoria. Nem todas as vezes o ofertante acerta, noutras surpreende, instigando novas preferências no comprador. A escassez pode ser compreendida em relação a um conjunto de qualidades estabelecidas na produção e na negociação social em torno da compra e venda de mercadorias.

Um ato de compra e venda é, antes de mais nada, uma negociação de valorações entre indivíduos (Commons, 1931). Diferentemente, as tradições clássica e neoclássica enfatizaram a relação entre o indivíduo e a mercadoria, entre sujeito e bem material, na oferta e na demanda, respectivamente.

Na ótica das convenções, diferentes mercadorias podem oferecer diferentes características em proporções também diversas, e cada consumidor, em sua individualidade, percebe diferentes características e diferentes proporções delas em uma mesma mercadoria. A relação entre preço e qualidade não é mais vista como, *a priori*, objetiva, emanando apenas uma utilidade óbvia da mercadoria, presente nos neoclássicos e em Akerlof, ou características intrínsecas e evidentes presentes na mercadoria, como em Lancaster. Há uma dimensão social de construção da percepção da qualidade.

A coordenação é a consequência de um intenso trabalho social de construção de convenções de qualidade que medeiam as relações de compra e venda entre indivíduos (ORLÉAN, 1991; TORDJMAN, 2004). A capacidade de coordenação de decisões descentralizadas no sistema de mercado é consequência de convenções de qualidade previamente aceitas pelos agentes.

A objetivação da qualidade emerge de um jogo interativo entre os agentes, com a adesão unânime dos participantes à qualidade convencional (ORLÉAN, 1991, p.151-52).

Neste sentido, Orléan (1991) desenvolve um exemplo com carros do qual conclui que há possibilidades de equilíbrio do mercado, em torno de três variantes qualitativas, a saber: a) qualidade luxo, que maximiza a utilidade dos proprietários de bens de luxo; b) de qualidade boa, que maximiza a utilidade dos proprietários de bens de qualidade intermediária; c) de qualidade controlada, que maximiza a utilidade dos consumidores. Semelhante ao exemplo de Akerlof (1970), os bens de qualidade média muito baixa não são transacionados. Além disto, os de qualidade extremamente alta também não encontram mercado porque há pouco acréscimo de utilidade para um preço extremamente elevado. Na faixa intermediária aparecem as três variantes mencionadas. Uma destas variantes será a convencional em torno da qual ocorrerá a coordenação do mercado.

O trabalho de Orléan progride, comparativamente aos de Akerlof e Lancaster, por mostrar que a qualidade não é evidente no bem, mas é percebida por indivíduos que interagem entre si. Logo, a percepção de qualidade evolui com o processo de interação. Como um sistema de mercado é constituído por diferentes agentes, que carregam para as trocas valores diversos, há uma riqueza de percepções a ser depurada, e conflitos de avaliação entre agentes podem emergir.

2.1 A qualidade em produtos alimentícios – a percepção do consumidor

A abordagem da “qualidade percebida” (*perceived quality*) tem como foco o processo de percepção de qualidade pelos consumidores e como estes fazem julgamentos sobre a qualidade de um produto quando eles são informados de forma imperfeita. Para isso, esta abordagem considera a influência de variáveis pessoais e situacionais sobre o processo de percepção de qualidade. Existem muitas definições de “qualidade percebida”, mas a definição mais reconhecida é “adequação ao uso” (*fitness for use*), que associa a qualidade e a percepção do consumidor com diversos atributos, tais como durabilidade, salubridade, aparência, marcas conhecidas, gosto, preço e valor nutricional.

No entanto, para uma série de produtos alimentares os consumidores não sabem automaticamente a qualidade do produto, ou a precisão das informações fornecidas

sobre o características do produto é assimétrica. A gravidade do problema depende do grau de informação assimétrica. Nessa perspectiva, a tipologia mais clássica distingue três conjuntos principais de atributos do produto (Darby e Karni, 1973). Os atributos de “pesquisa” (*search*) são atributos que os consumidores podem avaliar antes de comprar (por exemplo, a quantidade de gordura da carne). Neste caso, não há informação assimétrica para os consumidores. Os atributos da “experiência” (*experience*) são aqueles para as quais os consumidores podem avaliar a qualidade só depois do consumo de um produto (por exemplo: a maciez da carne). Neste caso, mesmo se *ex-ante* não há informação assimétrica, o consumidor somente aprende ou descobre a verdadeira qualidade *ex-post*. Por sua vez, os atributos de “confiança/crença” (*credence*) são aqueles para as quais o consumidor pode não ter informação mesmo consumindo o produto (por exemplo, se uma carne tem hormônio além do permitido).

Em certa medida, a distinção entre os atributos de “pesquisa”, “experiência” e “confiança” foi incorporada pela vertente teórica dos modelos de multiatributos que, em geral, fazem a distinção dos atributos do produto em intrínsecos e extrínsecos. Atributos intrínsecos referem-se aos atributos do produto físico – tais atributos não podem ser mudados sem se mudar a essência do próprio produto. Os atributos extrínsecos se referem aos demais (exemplos de atributos extrínsecos são a marca, o preço, o tipo de loja, etc.). Embora tais modelos sejam utilizados em diversos estudos sobre o comportamento do consumidor no campo do marketing eles fornecem apenas uma visão limitada da qualidade no processo de percepção. Possíveis relações entre atributos não são levados em conta – por exemplo, que um atributo, como a saúde, pode ser inferida a partir de outros, por exemplo, teor de gordura – e, mais importante, não consideram por que certos atributos contribuem positivamente para a sua avaliação global, enquanto outros não.

Um avanço nesse sentido está nas denominadas abordagens hierárquicas para análise da qualidade subjetiva, onde o modelo de cadeia de meios-fim (*means-end chain model*) é o mais desenvolvido (Valette-Florence, 1998). Este modelo estabelece que a percepção subjetiva do produto dos consumidores é estabelecida por associações entre os atributos do produto e categorias mais abstratas e cognitivas (tais como valores sociais e psicológicos), que podem motivar um comportamento e criar interesse para os atributos do produto. O atributo do produto não é relevante por si mesmo, mas apenas

na medida em que o consumidor, ao lhe dar atenção, induz a uma ou mais consequências desejáveis ou indesejáveis. A relevância e a conveniência destas consequências são, por sua vez, determinadas por valores do consumidor. O consumidor é motivado a escolher um produto que lhe proporcione consequências desejáveis, contribuindo e convergindo para a realização de seus valores pessoais e/ou de seu grupo social. Por exemplo, o atributo de um produto “*light*” está ligado à consequência de consumo “ser magro”, que pode, por sua vez, levar à obtenção de valores importantes pessoais e sociais, tais como elevar a autoestima e a visão de terceiros a seu respeito. Um outro exemplo: um consumidor ao inspecionar e valorizar a cor da carne (uma característica do produto) acredita que a cor está relacionada com o melhor sabor da carne quando preparada (uma qualidade esperada), e esse gosto vai levar a “alegria” ao comer a carne (um motivo abstrato para se comprar) (Grunert *et alii*, 2002).

Nessa perspectiva, a questão da qualidade das mercadorias – associada aos seus n atributos – e a eventual objetivação dessa qualidade em um parâmetro que capte suas dimensões e/ou níveis em um mercado derivam de cognições de homens sobre as mercadorias, em geral normatizadas pela avaliação coletiva – os sujeitos em posição de tomar decisões sofrem diversos tipos de pressão sociocultural e psicológica seletivas para a suas avaliações e escolhas (Hodgson, 1998).

As avaliações humanas impregnadas de valores e incertezas a respeito de diversos atributos simultaneamente presentes em uma mercadoria tendem a ser efetuadas de forma verbal através de classificações graduais. O uso da expressão verbal permite uma maior aproximação da percepção do sujeito comparativamente ao uso da linguagem matemática alicerçada na lógica binária. Conforme Zimmermann (1991), a linguagem cotidiana ou “natural” é um subconjunto da compreensão humana, porém representa uma parcela maior da compreensão humana comparativamente à linguagem lógica, mais limitada em sua capacidade de expressão. A teoria dos conjuntos *fuzzy* traduz a linguagem cotidiana em graus de associação a um conjunto. Neste sentido, ela aproxima a linguagem lógica e matemática da linguagem cotidiana, permitindo uma representação organizada mais próxima da riqueza da compreensão humana. Ela é própria para lidar com ambientes complexos nos quais os critérios de separação e pertencimento a conjuntos não estão claros, seja devido à grande quantidade de informação a ser processada ou à incerteza presente na situação.

3 CONJUNTOS *FUZZY*

A teoria dos conjuntos *fuzzy* é alicerçada na lógica *fuzzy*. Ao contrário da lógica clássica, que tem somente dois valores, verdadeiro ou falso, a lógica *fuzzy* é multivalorada. Ela traduz expressões linguísticas a um conjunto verdade que pode ser infinitamente valorado entre 0 (falso) e 1 (verdadeiro). Em essência, o que os conjuntos e a lógica *fuzzy* oferecem é uma ferramenta para aproximar a tradução de palavras para números.

A teoria dos conjuntos *fuzzy* permite lidar com problemas em que a imprecisão não resulta do comportamento aleatório das variáveis, mas da ausência de critérios claramente definidos de pertencimento (de uma observação ou indivíduo) a um determinado conjunto. As variáveis linguísticas (palavras ou sentenças) podem assumir valores cujos graus variam entre pertencimento absoluto, pertencimento parcial e não-pertencimento.

Um conjunto *fuzzy* é definido matematicamente por meio da atribuição de um valor que representa o grau de pertinência (ou pertencimento) ao conjunto de cada indivíduo no universo de discurso. Este grau de pertinência representa a semelhança deste indivíduo ao significado que dá identidade ao conjunto. Em termos formais tem-se: Um conjunto *fuzzy* A é caracterizado por uma função de pertinência $\mu_A(x)$, a qual associa a cada elemento de um domínio, espaço ou um universo de discurso X , um número real no intervalo unitário $[0, 1]$. O valor de $\mu_A(x)$ em X representa o grau de pertinência de x em A (Zadeh, 1965). Um conjunto *fuzzy* representa uma coleção de objetos com valores associados entre 0 (exclusão completa) e 1 (associação completa). Os valores associados expressam o grau com o qual cada objeto é compatível com as características ou propriedades que são distintas para a coleção.

As funções de pertinência associadas aos conjuntos *fuzzy* dependem não somente do conceito a ser representado, mas também do contexto no qual são usadas. As funções podem ter diferentes formas funcionais. Uma das funções de pertinência mais simples é a triangular.

As funções de pertinência são representações equivalentes dos conjuntos *fuzzy*, e as operações básicas de interseção, união e complemento são representadas tomando o mínimo, máximo e complemento das funções. Estas operações são chamadas operações *fuzzy* padrão.

3.1 Relações *Fuzzy*

Um elemento muito interessante presente no trabalho de Akerlof (1970), mas não desenvolvido e sequer explicitado pelo autor, é de que seu raciocínio propõe que a demanda por carros usados é função do preço (p) dos mesmos e de sua qualidade média (u). Pelo lado da oferta, a qualidade média, bem como a quantidade ofertada de carros usados, também são funções do preço. Logo, o preço é o sinalizador de escassez e de qualidade das mercadorias. Se o preço cai, diminui a qualidade. Como vimos, Stiglitz (1987) admite explicitamente que o preço sinaliza a qualidade (ao menos de indivíduos, trabalhadores e mutuários).

Ora o tratamento teórico e formal predominante na microeconomia não concebe a variável preço relacionada com outras duas. O preço costumeiramente apenas sinaliza a escassez e determina a quantidade demandada e ofertada de acordo com as preferências prévias e estáveis de consumo. Há um desafio teórico e metodológico de relacionar o preço com a qualidade e a quantidade ao mesmo tempo, considerando a instabilidade das preferências ante as inovações de produto e processo e as respectivas desorganizações das convenções de valoração das mercadorias. As relações *fuzzy* parecem ser um instrumental adequado para auxiliar nesta empreitada. No exercício a seguir, explora-se a relação do preço com a qualidade.

Uma *Relação Fuzzy*⁸ é definida a partir do produto cartesiano de dois conjuntos *fuzzy*.

Um conjunto *fuzzy* está inserido em um conjunto universo unidimensional. Já uma relação *fuzzy* é um conjunto *fuzzy* em um espaço multidimensional, ou seja, é um conjunto que perpassa dois ou mais conjuntos universo. O espaço multidimensional é definido pelo produto Cartesiano.

O produto Cartesiano de dois subconjuntos *fuzzy* A e B relativos aos conjuntos universo U_1 e U_2 , respectivamente, é

$$A \times B = \{(x, y) \mid x \in A, y \in B\}. \quad [1]$$

A relação *fuzzy* em $A \times B$ é identificada por R e definida pela expressão

$$R = \{((x, y), \mu_R(x, y)) \mid (x, y) \in A \times B, \mu_R(x, y) \in [0, 1]\}, \quad [2]$$

⁸ Uma tradução livre de *fuzzy relation* é “relação difusa”. *Fuzzy sets*, no mesmo padrão, seria “conjuntos difusos”. No entanto, a combinação da denominação em inglês *fuzzy* com o substantivo “conjuntos” formando a expressão “conjuntos *fuzzy*” já é de uso comum no Brasil. Por analogia, utiliza-se neste texto “relação *fuzzy*”.

na qual $\mu_R(x, y)$ é uma função de pertinência em duas variáveis. Esta função associa a cada par ordenado (x, y) em $A \times B$ um número real no intervalo $[0, 1]$. A pertinência indica o grau pelo qual x está relacionado a y (BOJADZIEV E BOJADZIEV, 1995, p. 141). No caso em discussão, as relações linguísticas retratadas ocorrem em dois sentidos: a) o quanto a variação da qualidade x é relevante para a variação do preço y , e b) o quanto a variação do preço sinaliza variação de qualidade.

A união entre duas relações *fuzzy* R_1 e R_2 é retratada por $R_1 \cup R_2$ e definida por

$$\mu_{R_1 \cup R_2} = \max \{\mu_{R_1}(x, y), \mu_{R_2}(x, y)\}, (x, y) \in A \times B. \quad [3]$$

Outras operações são possíveis com relações *fuzzy*, tais como intersecção, complementaridade e inclusão.

3.1.1 Projeções de relações *fuzzy*

Considere uma relação *fuzzy*

$$R = \{(x, y), \mu_R(x, y) \mid (x, y) \in A \times B, \mu_R(x, y) \in [0, 1]\}. \quad [2]$$

A projeção equivale à incidência de luz que projeta uma sombra sobre o eixo x ou y .

A primeira projeção de R em x é definida como

$$R^{(1)} = \{(x, \mu_{R^{(1)}}(x, y))\} = \left\{ \left(x, \max_y \mu_R(x, y) \right) \mid (x, y) \in A \times B \right\}. \quad [4]$$

Na expressão acima, \max_y significa máximo com respeito à y e projetado em x .

A projeção de R em y é

$$R^{(2)} = \{(y, \mu_{R^{(2)}}(x, y))\} = \left\{ \left(y, \max_x \mu_R(x, y) \right) \mid (x, y) \in A \times B \right\}. \quad [5]$$

Na expressão acima, \max_x significa máximo com respeito à x e projetado em y .

Por fim, a projeção total é definida como

$$R^{(T)} = \max_x \max_y \{\mu_R(x, y) \mid (x, y) \in A \times B\}. \quad [6]$$

A projeção total permite identificar o ponto de máxima pertinência do conjunto *fuzzy* representado pela relação *fuzzy* em $A \times B$.

Diferentes relações *fuzzy* podem ter a mesma projeção $R^{(1)}$ ou $R^{(2)}$. Chama-se de extensão cilíndrica a expansão para todas as colunas ou todas as linhas da projeção $R^{(1)}$

ou $R^{(2)}$, e representada por $c(R^{(1)})$ e $c(R^{(2)})$, respectivamente. O valor projetado é o de maior pertinência (μ) da coluna ou da linha, estando os valores inferiores que compõe o conjunto *fuzzy* nela contidos. A relação original está contida na extensão cilíndrica, $R \leq c(R^{(1)})$ e $R \leq c(R^{(2)})$. O Exemplo 1, abaixo, apresenta projeções e as respectivas extensões cilíndricas.

Exemplo 1 - Considere a seguinte relação *fuzzy* R .

$$R = \begin{array}{c|cc} & \underline{y_1} & \underline{y_2} \\ x_1 | & 0,6 & 1 \\ x_2 | & 0,5 & 0,2 \end{array} \quad [a]$$

A projeção de $R^{(1)}$ em relação a x fica

$$\begin{array}{c} \underline{R^{(1)}} \\ 1 \\ 0,5 \end{array} \quad [b]$$

A extensão cilíndrica da projeção de R em x é

$$c(R^{(1)}) = \begin{array}{c|cc} & \underline{y_1} & \underline{y_2} \\ x_1 | & 1 & 1 \\ x_2 | & 0,5 & 0,5 \end{array} \quad [c]$$

Para a mesma relação *fuzzy* [a]

$$R = \begin{array}{c|cc} & \underline{y_1} & \underline{y_2} \\ x_1 | & 0,6 & 1 \\ x_2 | & 0,5 & 0,2 \end{array} \quad [a],$$

A projeção de $R^{(2)}$ em relação a y fica

$$R^{(2)} | \quad 0,6 \quad 1 \quad [d] .$$

A extensão cilíndrica da projeção de R em y é

4 MÉTODO E RESULTADOS DO EXERCÍCIO

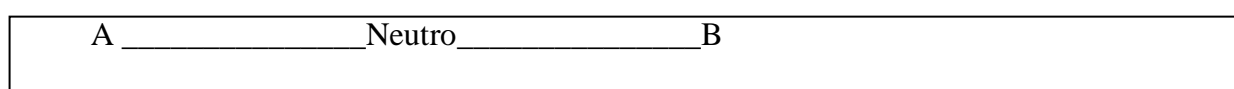
Há alguns pressupostos não-convencionais no tratamento proposto para captar a relação entre preço e qualidade da mercadoria, desenvolvido a seguir.

- a) A qualidade da mercadoria não é evidente e igual para todos os produtores e usuários;
- b) As mercadorias proporcionam serviços de diferentes naturezas e proporções cuja apreensão varia de acordo com a percepção individual;
- c) A avaliação de qualidade pelo consumidor manifesta-se no preço a pagar.

Há muito está manifesta uma discordância teórica fundamental entre os economistas acerca da representação do comportamento dos agentes. Para institucionalistas e evolucionários, os indivíduos – consumidores ou unidade produtiva com autonomia decisória – não têm condições de captar, processar e decidir de maneira ótima um elevado conteúdo informacional em ambiente de incerteza. O *homo oeconomicus* é uma representação insuficiente como alicerce comportamental para a compreensão do plano microeconômico.

Nesta perspectiva crítica ao *mainstream*, Van Kooten, Schoney e Hayward (1986) admitiram que os decisores perseguem múltiplos objetivos, e que tentam satisfazê-los simultaneamente, e introduziram a modelagem com os conjuntos *fuzzy* para permitir que os respondentes (em seu trabalho, agricultores) ordenassem o grau de preferência para os diversos objetivos. Em seu estudo, a fim de coletar a informação de preferência entre dois atributos A e B, o respondente assinalava sobre uma linha traçada em um questionário se era indiferente (neutro), se preferia A ou se preferia B. A distância em relação ao ponto de indiferença dava a magnitude da preferência.

Figura 1



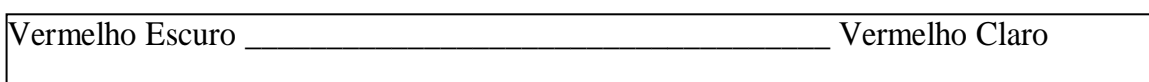
Na consecução do presente trabalho, utilizou-se a linha traçada no papel como canal de comunicação da percepção de qualidade dos consumidores de carne. Inspirada em Van Kooten, Schoney e Hayward (1986), a concepção e organização da informação, no entanto, ganhou contornos peculiares que diferem da empregada por eles.

4.1 Procedimentos

O trabalho iniciou pela aplicação de um pequeno questionário dirigido a consumidores de carne abordados em supermercados e açougues na cidade de Santa Maria, estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Primeiramente, inquiria-se se o respondente apreciava e consumia picanha bovina e logo após se solicitava que ele indicasse, livremente, intervalos para as qualidades boa, média e ruim sobre uma linha horizontal de 10 centímetros traçada em uma folha de papel. A linha representava um gradiente de cor de carne tendo no extremo esquerdo “vermelho escuro” e no extremo direito “vermelho claro e vivo”. O respondente assinalava três intervalos sobre a linha: *a*) um intervalo para a qualidade boa, *b*) um intervalo para a qualidade média e *c*) outro intervalo para a qualidade ruim.

Figura 2



Concluída a indicação dos intervalos, perguntava-se se ele considerava os limites entre os intervalos precisos ou aproximativos. Encerrando a inquirição sobre o conjunto “cor da carne”, propunha-se um preço de R\$ 10,00/Kg para o intervalo de cor média por ele assinalado e perguntava-se o quanto pagaria por um quilograma de carne de cor boa e, também, por um quilograma de carne de cor ruim, considerando variação unitária no preço e tendo por limite superior e inferior R\$ 20,00 e R\$ 0,00, respectivamente⁹.

O mesmo procedimento repetiu-se com cada respondente para os conjuntos carne macia e teor de gordura, respectivamente, tendo no ponto extremo esquerdo da linha de 10 centímetros o sinal “- ” (menos macia ou menor teor de gordura) e no extremo direito o sinal “+ ”(mais macia e maior teor de gordura). Logo a seguir, sempre era proposto o preço de R\$ 10,00/Kg para o conjunto de qualidade média e investigada a disposição a pagar para a qualidade boa e para a qualidade ruim.

Houve vinte e quatro respondentes cujas respostas foram processadas utilizando relações *fuzzy*.

4.2 O grau de relevância da qualidade para o preço ($\mu_R(x, y)$)

O exercício objetiva retratar pela ótica do consumidor a relevância de características qualitativas para o estabelecimento do preço que ele está disposto a pagar.

Uma mercadoria como a carne possui diversas características qualitativas que proporcionam “serviços” para a satisfação de desejos ou percepções sensoriais dos consumidores (WITT, 2001).

Cada consumidor pode possuir outra percepção da mercadoria. Os elementos que deseja podem ser distintos de outras pessoas e, mesmo que sejam idênticos, as apreensões sensoriais do objeto não são necessariamente iguais. Por fim, a importância de cada elemento, manifesta pela disposição a pagar por um incremento de qualidade, também varia entre indivíduos.

Uma mesma característica pode satisfazer parcialmente diferentes desejos simultaneamente; combinada com uma outra característica, ambas podem potencializar a sua capacidade de responder a um desejo que isoladamente cada uma minimamente atenderia.

⁹ As informações foram coletadas em meados de 2012.

As restrições de variação unitária e limite superior de preço faziam sentido com uma fórmula linear da relevância da variação da qualidade para variações nos preços. Com a fórmula exponencial utilizada neste artigo, tal limitação foi superada.

Estes pressupostos fazem com que a relação qualidade-preço seja complexa e convenientemente retratada como uma matriz de relações *fuzzy* na qual as linhas representam a variação percentual em três características de qualidade de carne, a saber - cor, maciez e teor de gordura-, cada característica composta por três subconjuntos de variação qualitativa – boa, média e ruim -.

Cada subconjunto qualitativo foi encarado como um número *fuzzy* triangular¹⁰. A função de pertinência triangular de uma característica de qualidade x é descrita como segue:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \rho_{min} \\ \frac{x-\rho_{min}}{c-\rho_{min}}, & x \in (\rho_{min}, c) \\ \frac{\rho_{max}-x}{\rho_{max}-c}, & x \in (c, \rho_{max}) \\ 0, & x \geq \rho_{max} \end{cases}$$

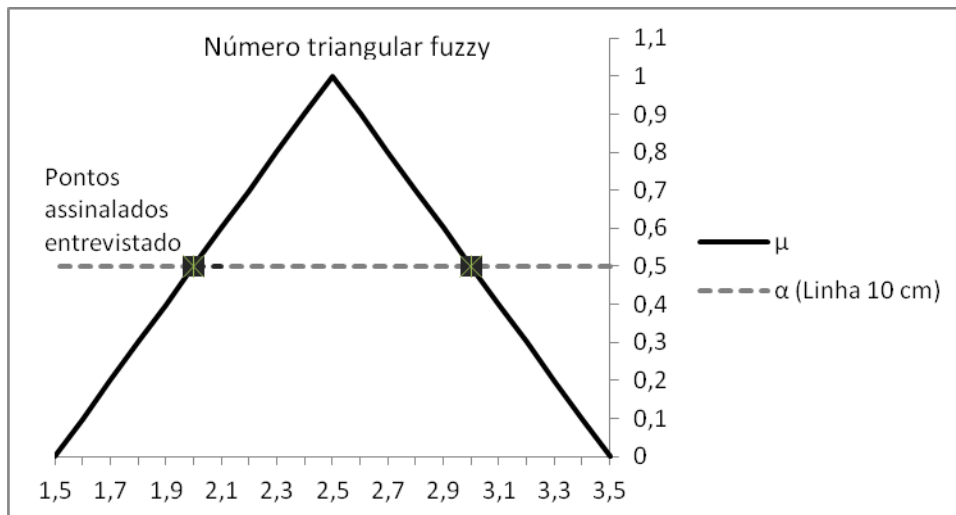
[7]

sendo os valores de dispersão mínimo ρ_{min} e máximo ρ_{max} , respectivamente, e o parâmetro c o centro ou valor modal da função.

Todos os respondentes informaram entenderem os limites entre os intervalos de qualidade como aproximativos. Interpretou-se a linha de 10 centímetros como uma linha de ambivalência ao conjunto de qualidade boa, média ou ruim retratado, ou seja, de grau de pertencimento $\mu = 0,5$ ao conjunto A definido pelo adjetivo boa, média ou ruim. Isto significa que os valores assinalados pelo respondente foram utilizados como os valores de dispersão sobre um valor de corte (α cut) de 0,5 de pertinência ao conjunto qualitativo retratado. Eles são o mínimo ρ_{min} e máximo ρ_{max} e permitem obter o parâmetro c , ou seja, um valor em centímetros projetado sobre a linha correspondente ao ponto no qual $\mu_A(x) = 1$. Os pontos correspondentes a $\mu_A(x) = 0$ resultam de extrapolação através das funções lineares do número triangular. A seguir está representada a resposta de um entrevistado assinalada sobre a linha de 10 cm e o número *fuzzy* triangular obtido.

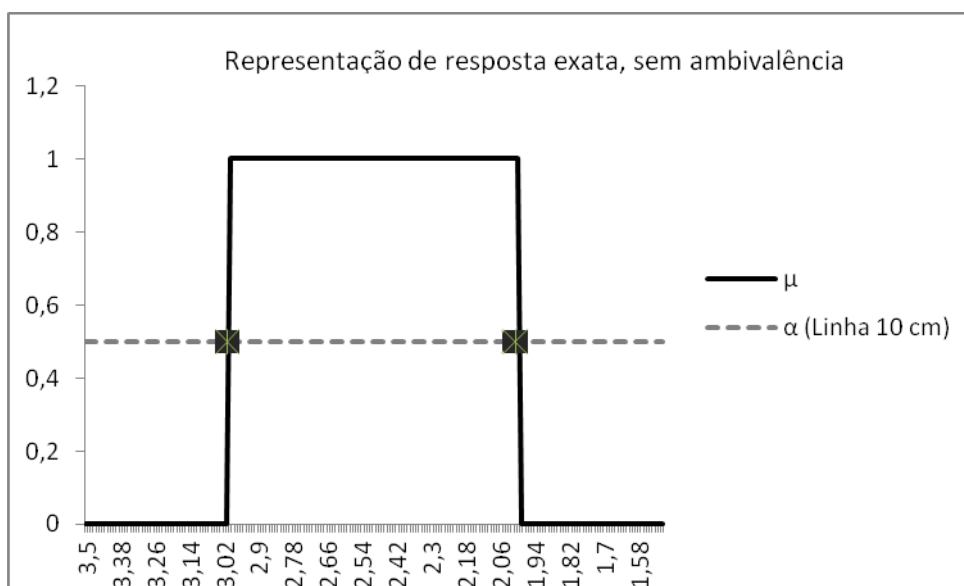
¹⁰ Após a conclusão de versão preliminar deste artigo, tomou-se contato com alguns modelos de concorrência através de qualidade que já utilizavam representação triangular para a variação qualitativa de um produto, embora sem emprego de relações *fuzzy*. Para detalhes, consultar Koutsoyiannis (1982), capítulo 1.

Figura 3



Embora todos os entrevistados tenham assinalados intervalos aproximados, a fim de tornar mais clara a perspectiva empregada, a Figura 4 representa uma resposta não-aproximativa que pode ser contrastada com o número triangular. Entre o intervalo dos valores 3 e 2 da linha horizontal, o respondente identificou pertinência plena, $\mu_A(x) = 1$, à qualidade retratada.

Figura 4



Para a variação de qualidade de média para boa, o grau de relevância da qualidade x para o preço p é calculado pela seguinte fórmula

$$\mu_R(x, y) = \frac{((\mu=1 \text{ p cor boa}) - (\mu=1 \text{ p cor média})) \left(\frac{1}{\frac{\text{cor boa} - \text{cor média}}{\text{cor boa}}} \right)}{(\mu=1 \text{ p cor boa})},$$

para $p \text{ cor média} = 10$, e $p \text{ cor boa} \geq 11$ com variação unitária. [8]

O valor de $\mu_R(x, y)$ vai de 0, sem relevância, para 1, conforme aumenta a relevância da variação da qualidade para a variação do preço.

Efetuarão-se duas inferências. A primeira com a variação de qualidade média para qualidade boa e a respectiva repercussão na variação dos preços. A segunda com a variação de qualidade média para qualidade ruim e sua relação com a variação nos preços. Utilizou-se para tanto o *software* Excel 2010.

4.3 A matriz qualidade-preço

A relação entre a variação da qualidade da mercadoria carne e a variação do preço a pagar foi expressa em uma matriz numérica. As linhas representam a variação qualitativa relativa da mercadoria e as colunas a variação do preço a pagar.

A variação de uma qualidade de média para boa (ou para ruim) foi representada por x_1 para a variação de cor, x_2 para a variação de maciez e x_3 para a variação de teor de gordura. Cada variação de característica tem dez gradientes, ou seja, apresenta dez linhas l , com

$$l = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.$$

Assim, a variação de cor média para boa (ou ruim) apresenta as linhas $x_{11}, x_{12}, \dots, x_{19}, x_{110}$. A variação da maciez média para boa (ou ruim) tem como linhas $x_{21}, x_{22}, \dots, x_{29}, x_{210}$. E, por fim, a variação de teor de gordura de médio para bom (ou ruim) é dada por $x_{31}, x_{32}, \dots, x_{39}, x_{310}$.

A linha correspondente à variação relativa de qualidade de cor média para boa é exemplificada a seguir pela equação

$$x_{1l} = \left((\mu = 1_{\text{cor boa}}) - (\mu = 1_{\text{cor média}}) \right) \div (\mu = 1_{\text{boa}})$$

Para as demais características de qualidade, maciez e teor de gordura, o procedimento é análogo. Para as variações de qualidade média para ruim seguiu-se o mesmo método, sempre utilizando o μ de maior valor como base para a variação.

Nas colunas tem-se a variação do preço da mercadoria correspondente a uma variação na qualidade de uma característica. Por exemplo, quanto varia a disposição a pagar quando a qualidade da cor varia de média para boa?

No topo da matriz de cálculo da relevância da qualidade para o preço $\mu_R(x, y)$, as primeiras dez colunas tem por título a variação do preço de cor média para a cor boa (ou ruim) (y_1), seguida por dez colunas da variação do preço da maciez média para maciez boa (ou ruim) (y_2) e da variação de preço para a alteração do teor de gordura de médio para teor bom (ou ruim) (y_3). A variação de preço de cada característica está subdividida em um gradiente de dez colunas k . Assim, a variação do preço da cor de média para boa (ou ruim) apresenta as colunas $y_{11}, y_{12}, \dots, y_{19}, y_{110}$. A variação de preço da maciez de média para boa (ou ruim) tem como colunas $y_{21}, y_{22}, \dots, y_{29}, y_{210}$. E, finalmente, a variação de preço do teor de gordura de médio para bom (ou ruim) é dada por $y_{31}, y_{32}, \dots, y_{39}, y_{310}$.

Exemplificando novamente com a variação de cor de média para boa, a coluna correspondente à variação de preço de cor média para boa denotada pelo respondente é obtida pela equação

$$y_{1c} = \frac{(p_b - p_m)}{p_b}, k = 1 \dots 10,$$

com p_b para preço da cor boa e p_m para preço da cor média.

Para obter o grau de relevância $\mu_R(x, y)$ para a relação preço e qualidade, processou-se cada resposta individual acerca de uma mudança de característica de boa para média, conforme a equação [8]. O resultado foi ponderado de forma a ressaltar a possibilidade de efeitos cruzados das diferentes características de qualidade sobre a disposição a pagar. Exemplificando, o preço a pagar pela cor é primeira e fortemente influenciado pela percepção do cliente da cor da carne (peso 0,80)¹¹ e secundária e complementarmente afetado pela maciez (peso 0,10) e pelo teor de gordura (peso 0,10) para os quais, inclusive, a cor pode ser um indicador, conforme avaliação individual do consumidor.

O Exemplo 2 apresenta os principais elementos da inferência.

¹¹ Para a análise final, todos os graus de relevância $\mu_R(x, y)$ foram normalizados (divididos por 0,8) a fim de obter o grau de pertencimento entre 0 e 1.

Exemplo 2 – Relevância da cor para o preço, qualidade de cor média a boa.

Ponto do intervalo na linha 10 cm	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	$\mu = 1$ (cm)
cor boa	7,6	10	8,8
cor média	3,3	7,2	5,25
preço cor boa (<i>pb</i>)	R\$ 13/Kg		
preço cor média (<i>pm</i>)	R\$ 10/Kg		

$$\mu_R(x, y) = \frac{((\mu = 1 \text{ preço cor boa}) - (\mu = 1 \text{ preço cor média})) \left(\frac{1}{\frac{\text{cor boa} - \text{cor média}}{\text{cor boa}}} \right)}{(\mu = 1 \text{ preço cor boa})} \times 0,80$$

A projeção total $R^{(T)}$ será utilizada a seguir como um indicador para comparar a relevância da qualidade para o preço entre diferentes inferências. A fim de tornar a comparação mais robusta, complementa-se com uma segunda medida que consiste na soma dos graus de relevância da matriz de união das respostas de todos os respondentes para cada inferência, representada por $(soma\mu_{(xy)})$.

4.2 O processamento das respostas

4.2.1 A relevância da variação de qualidade para variações nos preços

As relações *fuzzy* R , de cada um dos vinte e quatro entrevistados, foram unidas utilizando o operador *max*, conforme a equação [3] (p. 9). Inicialmente será introduzida a inferência para a variação de qualidade média para boa e sua relevância para a variação nos preços. A seguir, é apresentada a relevância da qualidade média para ruim e sua relevância para os preços. Ambas serão comparadas.

No gráfico 1, está representada a união das repostas de todos os respondentes para a relevância da variação de qualidade média para boa, nos três atributos (cor, maciez e teor de gordura) para as correspondentes variações dos preços.

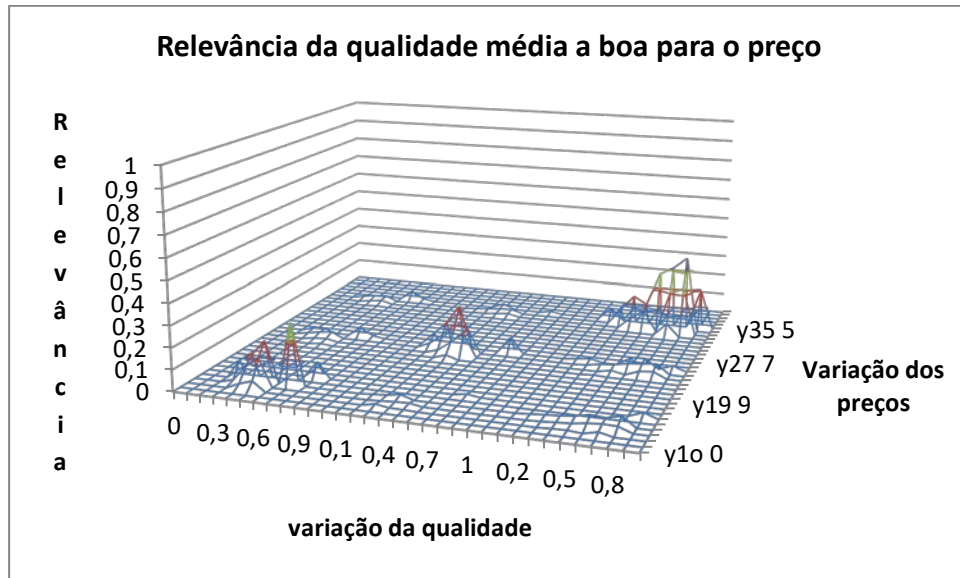


Gráfico 1 – Relação qualidade-preço resultante da união de 24 respondentes, variação de qualidade média para boa

A seguir, projetou-se o resultado da união das respostas dos entrevistados sobre os eixos x e y , obtendo respectivamente $R^{(1)}$ e $R^{(2)}$. Calculou-se, ainda, as extensões cilíndricas $c(R^{(1)})$ e $c(R^{(2)})$ e a Projeção total $R^{(T)}$, analogamente ao apresentado no Exemplo 1. Complementarmente a $R^{(T)}$, a fim de aumentar a robustez da análise, calculou-se o somatório dos graus de relevância da matriz ($soma\mu_{(xy)}$) que originaram o gráfico 1.

Para a variação de qualidade média a boa e sua repercussão nos preços, $R^{(T)} = 0,37$ e $soma\mu_{(xy)} = 5,47$.

A extensão cilíndrica $c(R^{(1)})$ com projeção sobre x está representada nos Gráficos 2 e 3.

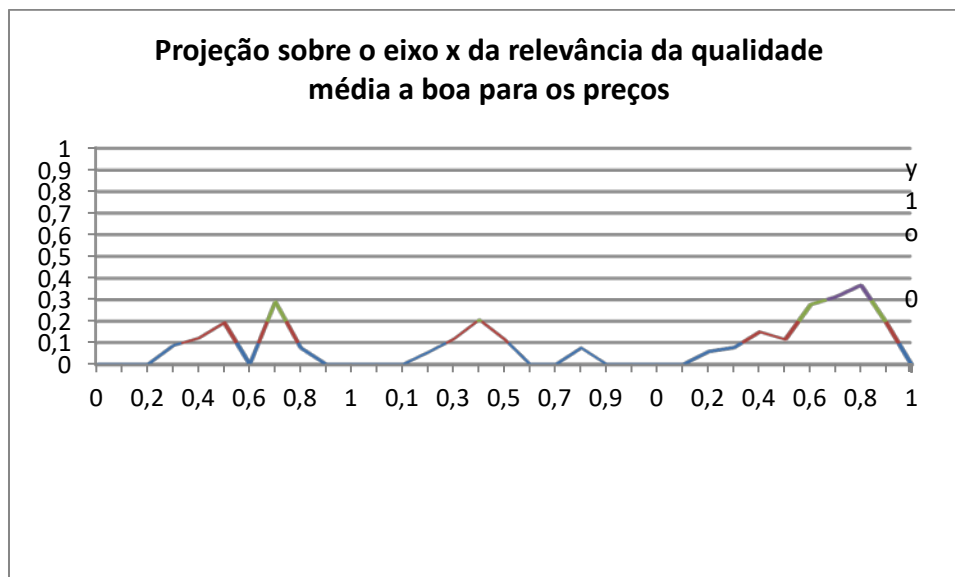


Gráfico 2 – Extensão cilíndrica projetada sobre x , qualidade média para boa.

A projeção sobre x_1 (cor) e x_2 (maciez) é bastante irregular. A projeção em x_3 (teor de gordura) é oscilatória, porém com tendência ascendente e ordenada.



Gráfico 3 – Extensão cilíndrica projetada sobre y , variação de qualidade de média para boa.

A projeção sobre y_1 (variação de preço relativo à cor) mostra-se irregular. Para y_2 (variação de preços relativa à maciez) e y_3 (variação de preços relativa ao teor de gordura) a projeção apresentou ascensão e queda regular, semelhante a uma curva normal.

A inferência de qualidade média para ruim tem os seguintes gráficos e resultados.

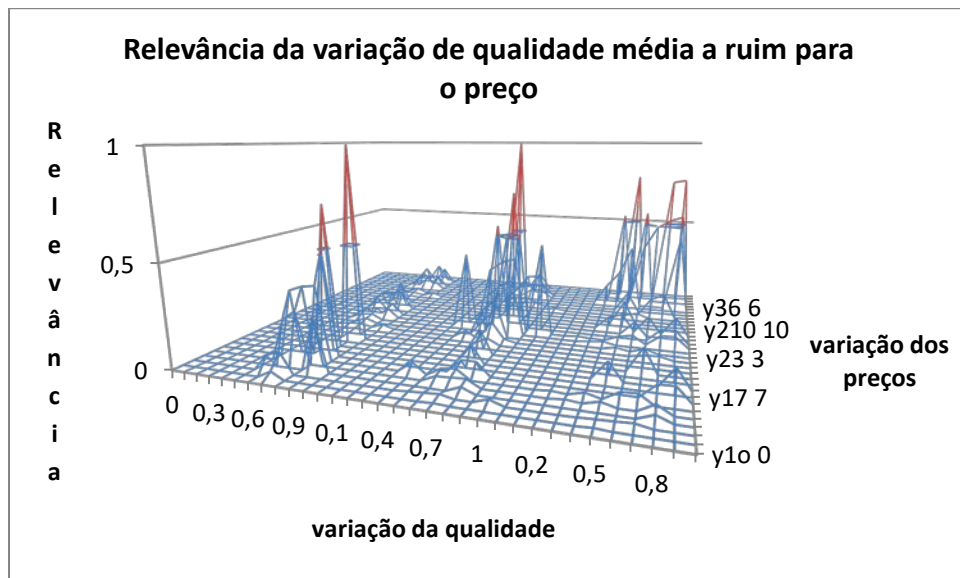


Gráfico 4 – Relação qualidade-preço resultante da união de 24 respondentes, variação de qualidade média para ruim

Para a variação de qualidade média a boa e sua repercussão nos preços, $R^{(T)} = 1$ e $soma\mu_{(xy)} = 22,05$. A relevância é da qualidade média para ruim sobre os preço é, comparativamente ao caso de média para boa, maior, tanto por $R^{(T)}$ como por $soma\mu_{xy}$.

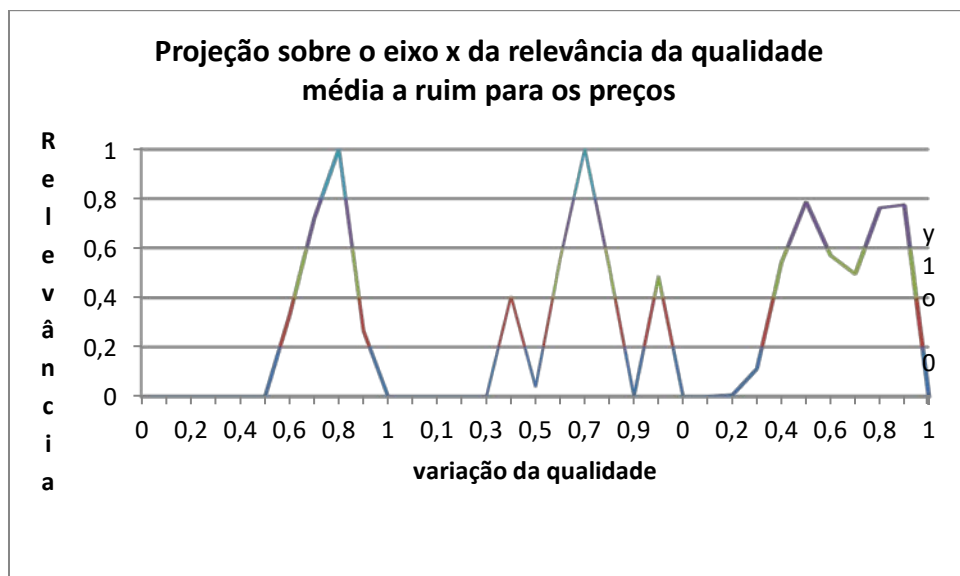


Gráfico 5 – Extensão cilíndrica projetada sobre x , qualidade média para ruim

Sobre x_1 , a projeção apresentou ascensão e queda regular, semelhante a uma curva normal. Para x_2 , projeção irregular. Sobre x_3 , oscilação regular e normal (Gráfico 5).

No Gráfico 6, a seguir, a projeção sobre y_1 e y_2 é irregular com tendência ascendente, ambas com fortes oscilação. Já a projeção sobre y_3 , apresenta oscilação também ascendente, porém mais regular.

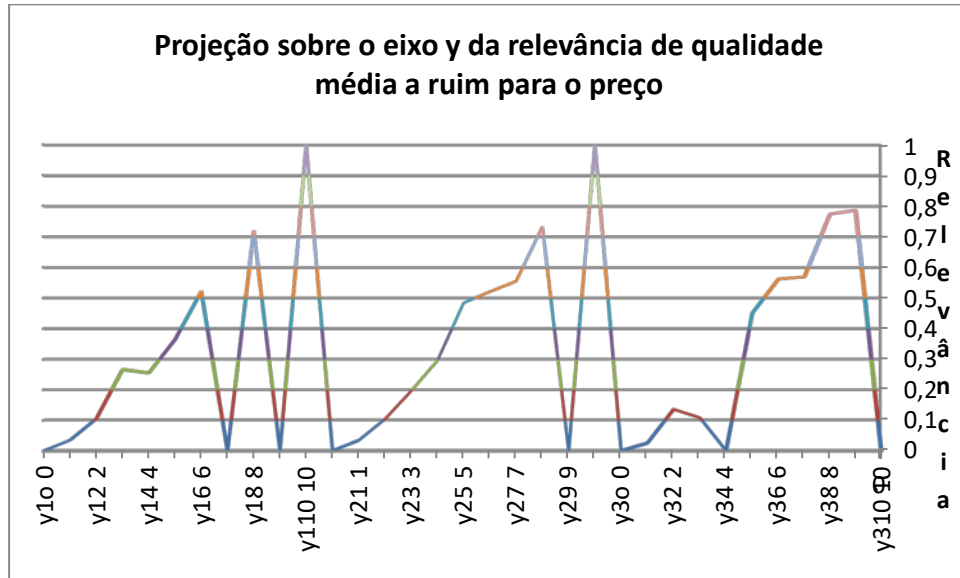


Gráfico 6 – Extensão cilíndrica projetada sobre y , variação de qualidade de média para ruim.

4.2.2 A relevância da variação dos preços para variações na qualidade

Embora a ordem das perguntas no questionário leve em consideração a relevância da qualidade para a formação do preço, a literatura concebe que os consumidores tomem o preço como um indicador de qualidade. A seguir, esta possibilidade é explorada pela inversão entre base e expoente na fórmula do grau de relevância, ou seja, a variação de preços será o expoente e , em tese, exerce influência sobre a variação de qualidade.

$$\mu_R(x, y) = \frac{((\mu = 1 \text{ cor boa}) - (\mu = 1 \text{ cor média}))}{(\mu = 1 \text{ cor boa})} \left(\frac{1}{\frac{p \text{ cor boa} - p \text{ cor média}}{p \text{ cor boa}}} \right) \times 0,80$$

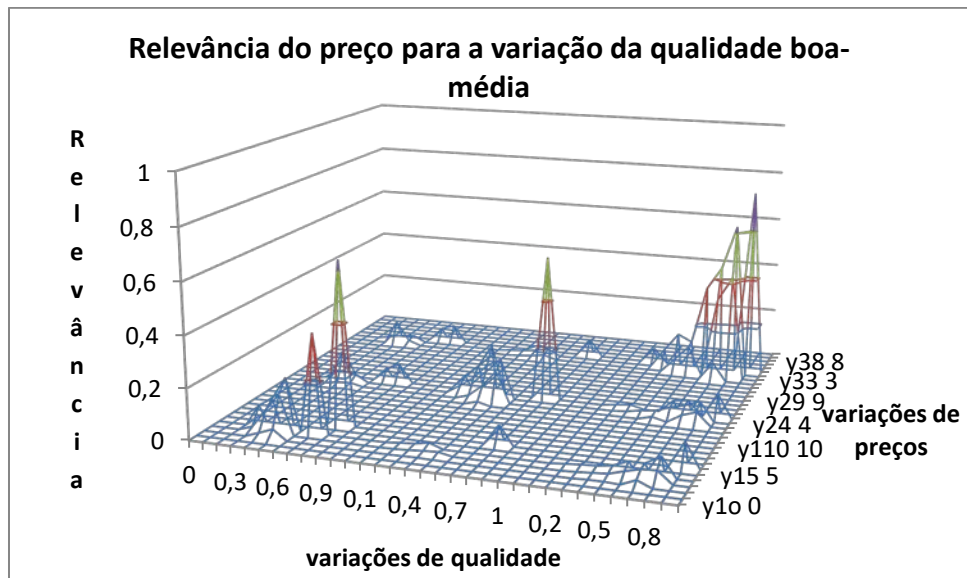


Gráfico 7 – Relação preço-qualidade resultante da união de 24 respondentes, variação de qualidade boa para média.

Para a variação de preços e sua repercussão na qualidade média a boa, $R^{(T)} = 0,76$ e $soma\mu_{(xy)} = 8,93$.

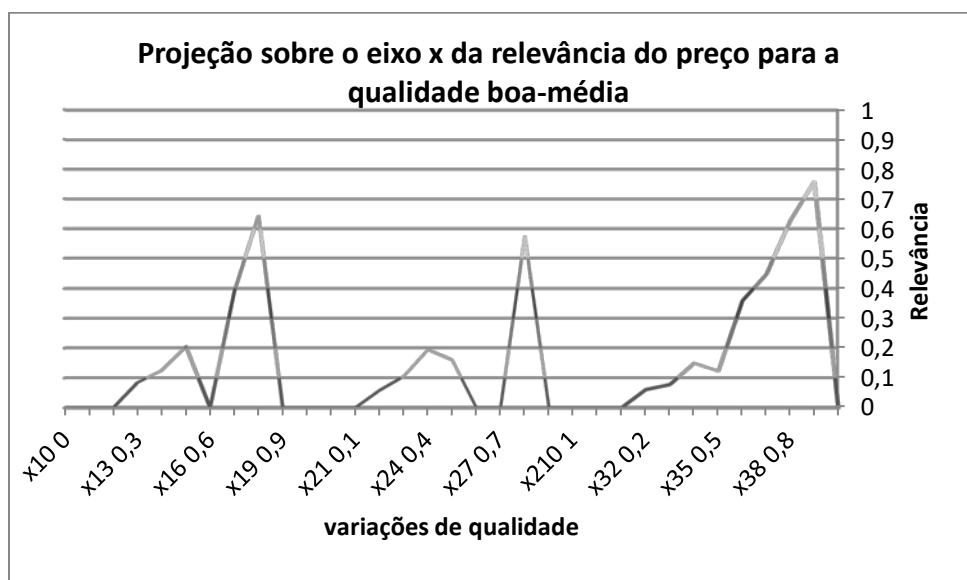


Gráfico 8 – Extensão cilíndrica projetada sobre x , variação de preços para a qualidade boa para média.

A projeção sobre x_1 (variação de cor) e x_2 (variação de maciez) irregular. Já em relação à x_3 (variação de teor de gordura), projeção regular e ascendente.



Gráfico 9 – Extensão cilíndrica projetada sobre y, variação de preços para a qualidade de boa para média.

No Gráfico 9, a projeção sobre y_1 é irregular. Para y_2 , formato semelhante à normal. Já a projeção sobre y_3 , também semelhante a uma curva normal, com relevância máxima mais elevada.

Por fim, apresentam-se os resultados para a relevância das variações de preços para a variação de qualidade média a ruim.

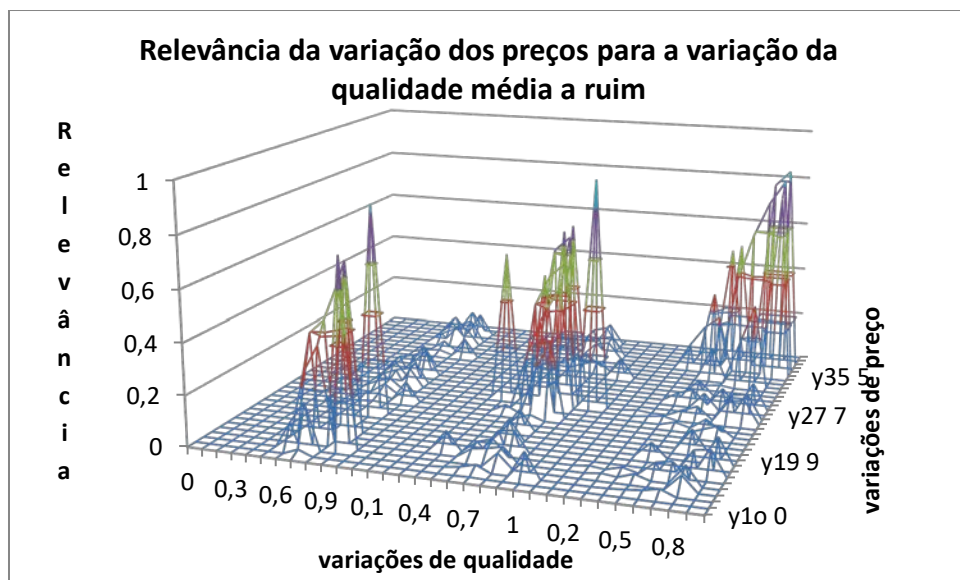
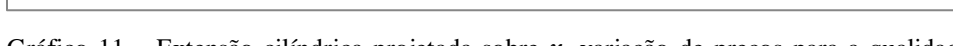


Gráfico 10 – Relação preço-qualidade resultante da união de 24 respondentes, variação de qualidade média a ruim.

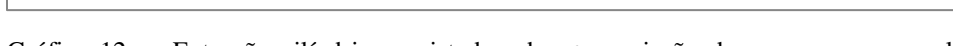
Para a variação de preços e sua repercussão na qualidade média a ruim, $R^{(T)} = 0,92$ e $soma\mu_{(xy)} = 25,79$. Comparativamente ao caso de preços para qualidade média-

Projeção sobre o curso e da variação dos preços para o



A projecção sobre χ_1 (variação de cor) semelhante a uma curva normal. Em

No Gráfico 12, a seguir, a projeção sobre v_1 e v_2 é bastante irregular. A projeção



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após apresentar diferentes abordagens teóricas que tocam o problema da qualidade das mercadorias, reafirma-se que as decisões de consumo e o processo de concorrência entre as firmas devem constituir um corpo teórico integrado a fim de que se capte a riqueza do processo de evolução qualitativa das mercadorias. Por um lado, as firmas criam novos atributos e incrementam antigos, concorrendo umas com as outras, tentando captar ou fomentar interesses em seu público-alvo e, por outro, os consumidores, provocados pelas firmas ou emulando padrões de comportamento, projetam sobre as mercadorias novos significados e evoluem nas suas valorações. Os consensos efêmeros de mercado resultam deste embate. Abordagens que evitam a interação entre agentes, talvez por não considerá-las objeto da Economia, e estabelecem unicamente uma relação entre homem decisor individual e objeto material, têm dificuldade de compreender e mensurar a incessante criação de variação qualitativa dentro dos sistemas econômicos contemporâneos. Atualmente, a técnica dos conjuntos *fuzzy* permite organizar logicamente este tipo de problema.

A variação de qualidade média a ruim mostrou-se mais relevante para as variações nos preços comparativamente à variação de qualidade de boa para média. A hipótese que emerge é de que os consumidores prestam muita atenção ao preço quando a qualidade adentra parâmetros por eles considerados ruins. O preço também mostrou maior relevância para a variação de qualidade média a ruim comparativamente a variação de qualidade média a boa, ou seja, poderia ser um guia sintético, pela opinião dos consumidores respondentes, para alertar para a qualidade ruim.

Comparando os dois sentidos da inferência, de *a*) qualidade média-ruim para preços ($R^{(T)} = 1$ e $soma\mu_{xy} = 22,05$), e *b*) dos preços para a qualidade média-ruim ($R^{(T)} = 0,92$ e $soma\mu_{xy} = 25,79$), a relevância é bastante próxima segundo os dois indicadores utilizados.

Diferentemente, a comparação de *a*) qualidade média-boas para preços ($R^{(T)} = 0,37$ e $soma\mu_{xy} = 5,47$), e *b*) dos preços para a qualidade média-boas ($R^{(T)} = 0,76$ e $soma\mu_{xy} = 8,93$), o preço é mais relevante para as variações de qualidade.

O resultado do exercício converge para a ideia de o preço ser indicador de qualidade das mercadorias.

Observando as projeções cilíndricas sobre os eixos x e y , constata-se que a variação da qualidade do teor de gordura, x_3 , e a variação nos preços a pagar

considerando o teor de gordura, y_3 , sempre apresentaram um formato mais regular, com um gradiente de ascensão paulatino, com poucas oscilações (altos e baixos) e de magnitude diminuta quando comparada com as variações dos outros atributos de qualidade (cor e maciez). Para teor de gordura, diversas vezes a elevação gradual da relevância atingiu um máximo e foi seguida por uma redução também gradual, à semelhança de uma curva normal. A hipótese a respeito é de que este é um atributo intrínseco bastante conhecido dos consumidores de picanha entrevistados e eles revelam uma avaliação segura e convencional, ou seja, apesar das peculiaridades subjetivas há um compartilhamento valorativo.

Há desafios para outros trabalhos. Primeiro, a comparação da relação entre qualidade e preço entre diferentes mercadorias e entre grupos com características comportamentais definidas. Por fim, a combinação da variação qualitativa com a quantitativa das mercadorias e a relação de ambas com o preço.

REFERÊNCIAS

- AKERLOF, G. A. . The market for “lemons”: quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84. Cambridge, Massachusetts: Harvard University, August, 1970.
- BOJADZIEV, G.; BOJADZIEV, M.. **Fuzzy sets, fuzzy logic, applications**. World Scientific Publishing Co. Pte, Ptd, 1995.
- CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. **Journal of Evolutionary Economics**, V. 1, p. 93-118, 1991.
- CARLTON, D. W.; PERLOFF, J. M.. **Modern Industrial Organization**. Pearson Addison –Wesley, 2005.
- CHANDLER, A. D. **The visible hand**: the managerial revolution in American business. Cambridge Belknap Press, 1995.
- COMMONS, J. R.. Institutional Economics. **The American Economic Review**, Vol. 21, Nº 4, p. 648-657, Dec. 1931.
- DARBY, M. R. ; KARNI, E. Free competition and the optimal amount of fraud. **Journal of Law and Economics**, N. 16; pp. 67-88, 1973.
- FORAY, D. **Standard de reference, coûts de transaction et économie de la qualité**: un cadre d’analyse. In: NICOLAS, F.; VALESCHESCHINI, E. (Ed.). **Agro-alimentaire**: une économie de la qualité. Paris: INRA Econômica. p. 140-154, 1995.

- GRUNERT, K.G. Consumer' food choice and quality perception. The Aarhus School of Business. Working Paper. N.77, Aarhus, Dinamarca, 2002.
- HODGSON, G. M.. **Economics and Institutions**: a manifesto for a modern institutional economics. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1998.
- GUIMARÃES, E. A.. **Acumulação e crescimento da firma**: um estudo de organização industrial. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- KOUTSOYIANNIS, A. Non-Price Decisions: The Firm in a Modern Context, The Macmillan Press Ltd., UK, 1982.
- LANCASTER, K. T.. A new approach to consumer theory. **The Journal of Political Economy**, V. 74, N° 2, p. 132-157, Apr 1966.
- ORLÉAN, A. Logique walrasienne et incertitude qualitative: dès travaux de d'Akerlof e Stiglitz aux conventions de qualité. **Economies e Sociétés**, n. 14, jan. 1991.
- POSSAS, M. **Estruturas de Mercado em Oligopólio**. São Paulo:Hucitec, 1985.
- STEINDL, J. **Maturidade e estagnação no capitalismo americano**. Abril, 1983.
- STIGLITZ, J. E.. The Causes and Consequences of the Dependence of Quality on Price. **Journal of Economic Literature**, v. 24, March 1987.
- TANAKA, K.. **An introduction for fuzzy logic for practical applications**. Rassel Inc., 1997.
- TORDJMAN, H. How to study markets? An institutional point of view. **Revue d'Economie Industrielle**, n. 107, 3^{ème} 2004.
- VALETTE-FLORENCE, P.. A causal analysis of means-end hierarchies in a cross cultural context: Methodological refinements. **Journal of Business Research**, 42, 2, 1998.
- VAN KOOTEN, G.C., SCHONEY, R.A. and HAYWARD, K.A., 1986. An alternative approach to the evaluation of goal hierarchies among farmers. **Western Journal of Agricultural Economics** 11, 40-49.
- WITT, U. Learning to consume – A theory of wants and the growth of demand. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 11, 2001.
- ZIMMERMANN, H.-J.. **Fuzzy Set Theory and Its Applications**. Kluwer Academic Publishers, 1991.
- ZADEH. L.A... "Fuzzy Sets". **Information and Control** 8:338-53,1965.

Anexo – Matriz da relação preço-qualidade para 24 respondentes

Relação preço-qualidade da picanha - União de 24 respondentes																													
y1i = Δ preço da cor boa-média															y2i = Δ preço maciez boa-média														
	y1o	y11	y12	y13	y14	y15	y16	y17	y18	y19	y110	y2o	y21	y22	y23	y24	y25	y26	y27	y28	y29	y210	y3o	y31					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0						
x1i = Δ%corx10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0					
x11	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x12	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x13	0,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00					
x14	0,4	0,00	0,00	0,00	0,57	0,74	0,60	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,15	0,10	0,00	0,16	0,00	0,10	0,00	0,00					
x15	0,5	0,00	0,00	0,64	0,69	0,72	0,73	0,74	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,09	0,00	0,09	0,10	0,00	0,00					
x16	0,6	0,00	0,00	0,62	0,67	0,71	0,76	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,09	0,00	0,09	0,00	0,10	0,00	0,00					
x17	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x18	0,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00					
x19	0,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x110	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x2i = Δ%maxx20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x21	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x22	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x23	0,3	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,10	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,78	0,00	0,00					
x24	0,4	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,15	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,60	0,00	0,00	0,77	0,77	0,00	0,00	0,00					
x25	0,5	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09	0,09	0,09	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,74	0,75	0,76	0,00	0,76	0,00	0,00					
x26	0,6	0,00	0,00	0,08	0,00	0,09	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,72	0,00	0,77	0,00	0,00					
x27	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x28	0,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x29	0,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x210	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x2i = Δ%teox30	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x31	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x32	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x33	0,3	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00					
x34	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00					
x35	0,5	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
x36	0,6	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00					
x37	0,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,14	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,09	0,00	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00					
x38	0,8	0,00	0,00	0,07	0,08	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,00	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00					
x39	0,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00					
x310	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
	y1o	y11	y12	y13	y14	y15	y16	y17	y18	y19	y110	y2o	y21	y22	y23	y24	y25	y26	y27	y28	y29	y210	y3o	y31					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0						