

4.5 AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

Na literatura de visualização de informações é possível encontrar alguns trabalhos propondo diversas formas de avaliação. O livro *The Visual Display of Quantitative Information* (TUFTE, 2001) propõe algumas métricas para a avaliação de representações 2D, principalmente gráficos e histogramas. Métricas que, por exemplo, medem a densidade dos gráficos – que é o número de entradas na matriz de dados sobre a área do gráfico – ou o tamanho da matriz de dados utilizada para gerar o gráfico.

Já o artigo *Concepts Demonstration Metrics for Effective Information Visualization* (BRATH, 1997) se baseia na primeira edição do livro de Tufte, para propor métricas para visualizações 3D estáticas, que não possibilitem interações. São utilizadas métricas como número de pontos de dados (*number of data points*) – que mede o número de valores representados na tela em um mesmo instante – e densidade dos dados – que mede o número de pontos de dados sobre o número de pixels da área utilizada para visualização.

Outros trabalhos, como PIROLI, CARD e WEGE (2000) tratam sobre a avaliação de visualizações medindo o desempenho do usuário, como o tempo máximo de execução de uma determinada tarefa ou o número de fixações dos olhos. Por sua vez, o estudo de SOUZA (2007) faz uma avaliação subjetiva com o usuário, utilizando também medições de tempo para a execução de tarefas, propondo uma comparação de quatro tipos diferentes de visualização para mapas de sites. As perguntas têm como foco descobrir o quanto o usuário considera útil a utilização de mapas de site e qual das visualizações apresentadas é, em sua opinião, mais fácil de ser utilizada. Já a pesquisa de LUZZARDI (2003) propõe uma avaliação focada principalmente nos critérios de interação com o usuário, através de tarefas como localização de um nodo, identificação do maior caminho da árvore e contagem de elementos.

Neste trabalho optou-se por realizar um tipo de estudo diferente dos relatados acima, pois esses tinham como foco medir o quão eficiente é determinada técnica de visualização, ao passo que aqui a ferramenta a ser avaliada já existe, não

necessitando ser desenvolvida, mas apenas adaptada para a exibição de mais informações. Em outras palavras, a finalidade da avaliação ora realizada é a verificação do quão importante são as novas informações introduzidas na visualização, e não a averiguação da eficiência da Treebolic na exibição dos dados.

Este trabalho baseou-se em avaliações anteriores de recursos desenvolvidos para o portal OntoLP (BESTTETI, 2010) (FREITAS, 2010). Realizando uma avaliação subjetiva, efetuando comparações entre ferramentas, mas – diferentemente do que foi proposto em PIROLI, CARD e WEGE (2000) e SOUZA, (2007) – não estimando tempo de execução de tarefas.

Para essa avaliação foi construído um questionário com 15 questões, sendo cinco de informações sobre o usuário e dez de observações sobre o visualizador. A avaliação comparava a visualização proposta com o visualizador presente no portal OntoLP. O questionário foi aplicado no portal OntoLP no período de 02 de outubro a 02 de novembro obtendo um total de 60 respostas.

4.5.1 Construção do Questionário

Questionários são uma maneira simples de avaliação de opiniões, objetivos, preferências e crenças de pessoas (WAINER, 2007). Esses instrumentos de pesquisa apresentam muitas vezes respostas padronizadas que facilitam a coleta dos dados (OATES, 2006). Sua utilização envolve as seguintes fases: elaboração das perguntas e respostas, amostragem da população, avaliação das respostas e análise dos resultados (WAINER, 2007)

Na elaboração das perguntas do questionário deve-se ter alguns cuidados, como, por exemplo, as questões devem ser simples e diretas, não devem ser formuladas na negativa e devem conter o mínimo de informações possíveis (WAINER, 2007). Para elaboração das respostas é importante pensar em respostas predefinidas e balanceadas. Uma abordagem comum para obter esse

balanceamento é a utilização da escala de Likert¹⁸, na qual as questões são formuladas como afirmativas e o respondente seleciona uma delas:

1. discordo totalmente
2. discordo
3. não discordo nem concordo (neutro)
4. concordo
5. concordo totalmente

Outro tipo de escala utilizada em questionários é a nominal. Nessa escala utilizam-se números ou símbolos como forma de identificar pessoas, objetos ou categorias. Por exemplo: local de nascimento, grau de instrução, estado civil e sexo (GÜNTHER, 2003).

No questionário elaborado (Apêndice A) foram utilizadas questões abertas e fechadas. Como questões abertas podem-se citar as questões 1, 2, 3, 8 e 15. Já as questões fechadas utilizam as escalas: nominal (questões 4, 5 e 7) e Likert (questões 6, 9, 10, 11, 12, 13 e 14). A tabela com as respostas obtidas no questionário pode ser vista no Apêndice B e Apêndice C.

4.5.2 Aplicação do Questionário

O objetivo do questionário elaborado foi verificar a opinião dos usuários do OntoLP sobre a utilidade de um visualizador de ontologias no portal, comparando a visualização ali existente com a visualização que foi desenvolvida, verificando a importância da inclusão das novas funcionalidades para esses usuários.

A amostra foi constituída de 16 doutores, 22 mestres, 1 especialista e 21 graduados (questão 4). Dessas pessoas, 41 trabalharam com ontologias, contra 19 que não trabalharam (questão 5). Dentre os respondentes, um provém da Inglaterra e outro de Portugal, sendo que os demais 58 se encontram no Brasil (questão 1). Teve-se a participação de 10 estados brasileiros: Bahia, Ceará, Espírito Santo,

¹⁸ Esta mensuração é utilizada principalmente em levantamentos de opiniões, atitudes e avaliações. Nela se pede ao respondente para avaliar uma questão utilizando para isso uma escala de cinco alternativas (GÜNTHER, 2003).

Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo (questão 2).

Para a geração dos gráficos de análise algumas regras foram adotadas:

- respostas que não pontuaram são ocultadas, com isso o gráfico não exibirá a legenda de uma informação que obteve zero por cento;
- para as questões 6, 9, 10, 11 e 12 foram analisadas somente as respostas dos usuários que trabalharam com ontologias, por se entender que essas perguntas demandavam algum conhecimento da área. Dessas mesmas perguntas, apenas para fins de comparação, foi gerado também o gráfico de todos os usuários.

A Figura 32 mostra o gráfico da porcentagem de respostas com relação à questão 6, de usuários que trabalharam com ontologias. A Figura 33 mostra o gráfico também da pergunta 6, mas com a amostra de todos os usuários.

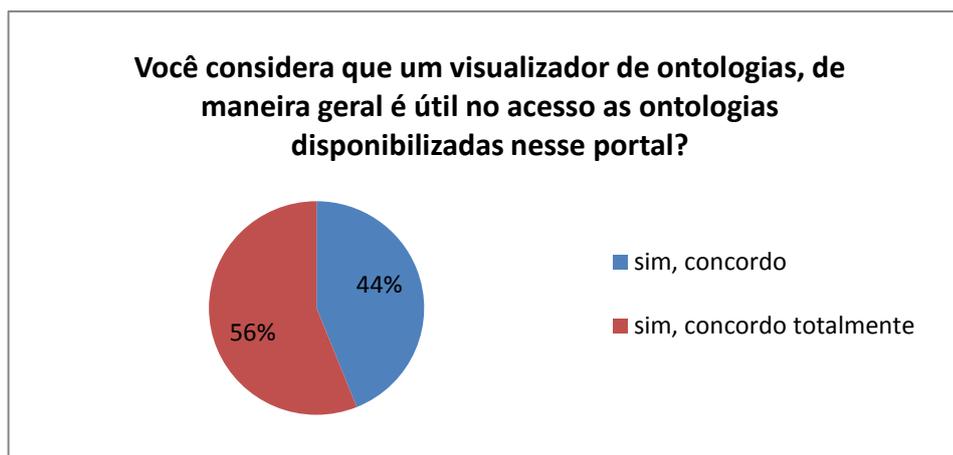


Figura 1: Gráfico de resposta da questão 6 por usuários que trabalharam com ontologias

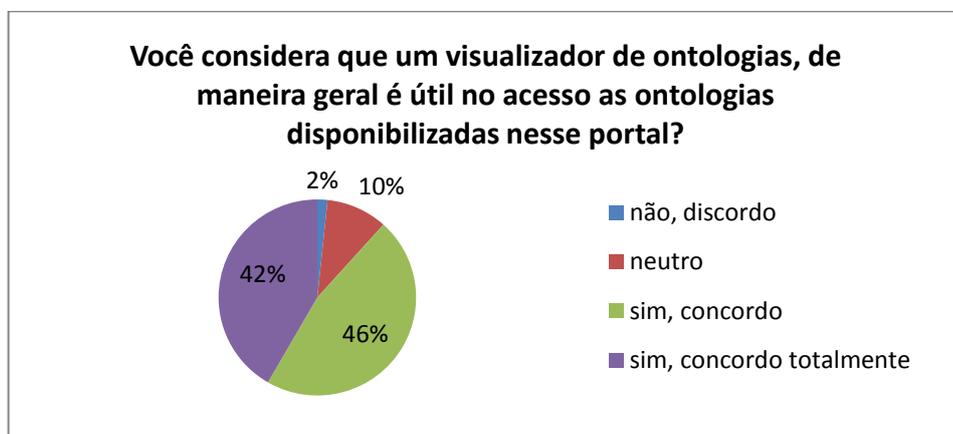


Figura 2: Gráfico de resposta da questão 6 por todos os usuários

Na Figura 34, temos o gráfico referente à questão 7 com relação a usuários que não trabalharam com ontologias. Já a Figura 35 e 36 mostram respectivamente, o gráfico da questão 7 com relação a usuários que trabalharam com ontologias e de todos os usuários.

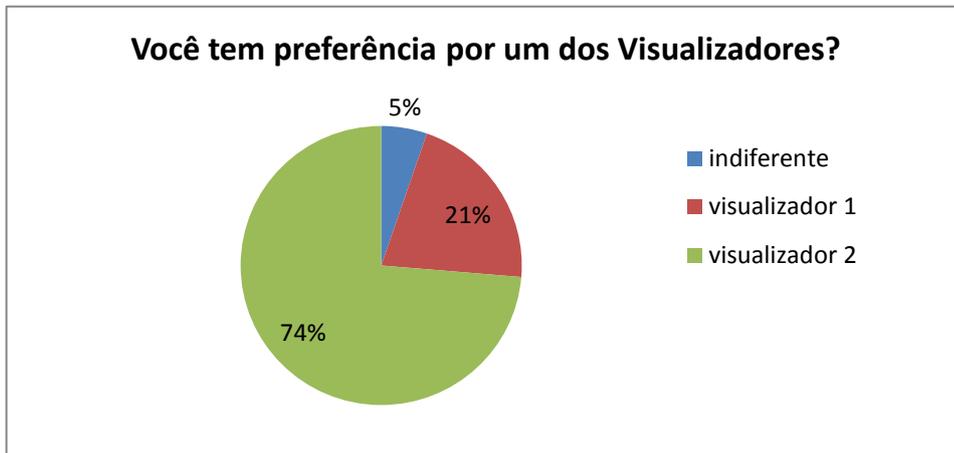


Figura 3: Gráfico de resposta da questão 7 por usuários que não trabalharam com ontologias

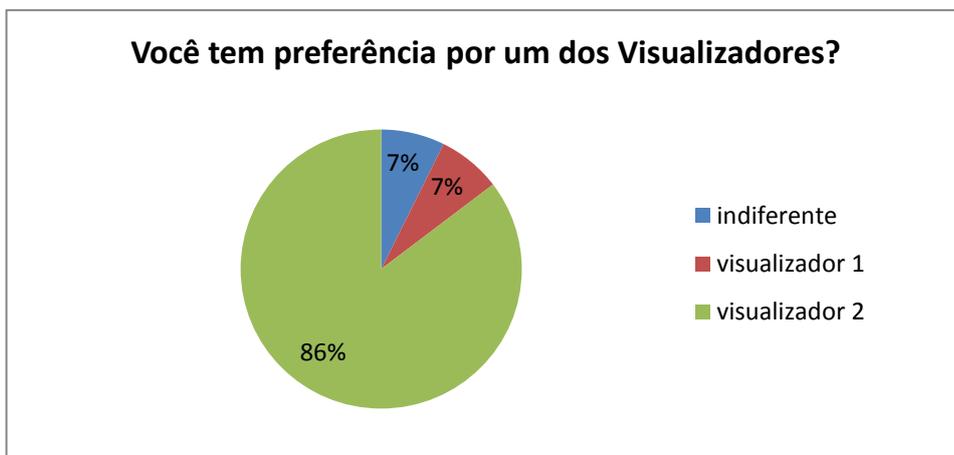


Figura 4: Gráfico de resposta da questão 7 por usuários que trabalharam com ontologias

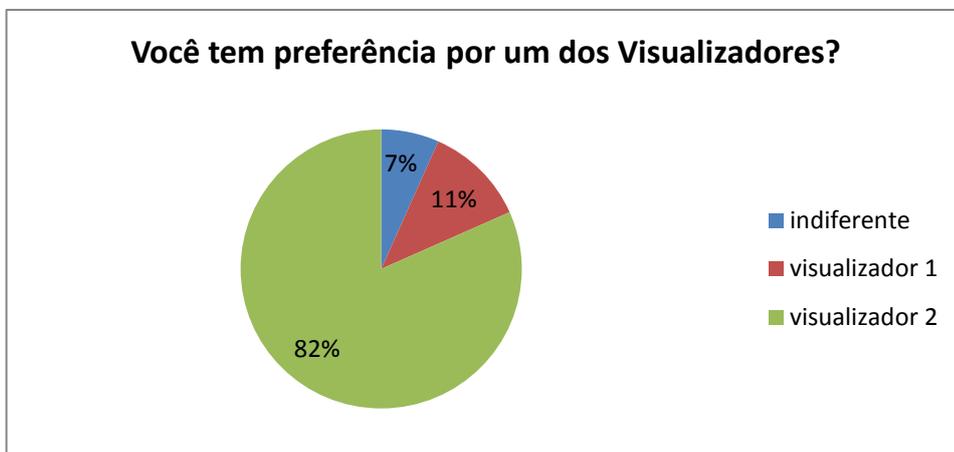


Figura 5: Gráfico de resposta da questão 7 por todos os usuários

Como expõem os gráficos das figuras 34 e 35, a maioria dos usuários considera um visualizador de ontologias útil no acesso às ontologias disponibilizadas no portal OntoLP. De igual modo, de acordo com a Figura 36, grande parte dos usuários (82%) teve preferência pelo visualizador 2, que foi o visualizador estendido desenvolvido neste trabalho.

Dos que preferiram o visualizador 1 ou foram indiferentes, pode-se constatar, através das respostas obtidas nas questões dissertativas (questões 8 e 15), que:

- dois tiveram dificuldades e não conseguiram fazer funcionar o visualizador 2;
- três não leram devidamente as instruções e não conseguiram exibir as informações ocultas;
- um foi indiferente por achar que as ferramentas se completam;
- dois não compreenderam o objetivo da pesquisa, criticando a forma de pesquisa ou a ontologia exibida, sendo que o foco da avaliação não era avaliar a ontologia;
- dois julgaram mais fácil trabalhar com o visualizador 1;
- um foi indiferente por achar que as visualizações são muito complexas.

Também foi possível observar que, um dos motivos da escolha do visualizador 1 por esses usuários foi a presença de um mecanismo de busca que não existe no visualizador 2. Outro dado importante levantado, foi que o uso de mais de uma cor no visualizador 2 pode ser confuso para o usuário.

Já os usuários que não trabalharam com ontologias, mas escolheram o visualizador 2 apontaram as seguintes razões:

- a interface possui mais opções;
- a quantidade de recursos exibidos é maior;
- o visualizador 2 é visualmente mais agradável;
- ele é mais fácil de ser utilizado.

Os usuários que trabalharam com ontologias levantaram razões semelhantes aos usuários que não trabalharam com estas, para a escolha do visualizador 2. Destacando alguns pontos não relatados anteriormente:

- O uso de diferentes cores para a exibição das novas informações;
- O uso de *tooltip*.

Pelas respostas obtidas pode-se observar que muitos usuários apreciaram a interface da Treebolic, mostrando-se uma escolha acertada de ferramenta para o

desenvolvimento deste trabalho. Outro fator interessante foi a observação de que o Visualizador estendido é didático, facilitando o entendimento das ontologias, principalmente para usuários que estão iniciando na área. Isso foi levantado por um dos respondentes, mas também foi observado em testes informais feitos com usuários iniciantes no período de desenvolvimento da ferramenta.

As questões 9 a 12 dizem respeito à análise dos usuários com relação ao Visualizador 2 e suas funcionalidades. Na Figura 37 é exibido o gráfico referente à pergunta 9 com relação aos usuários que trabalharam com ontologias e a Figura 38 exibe a resposta da mesma pergunta para todos os usuários.

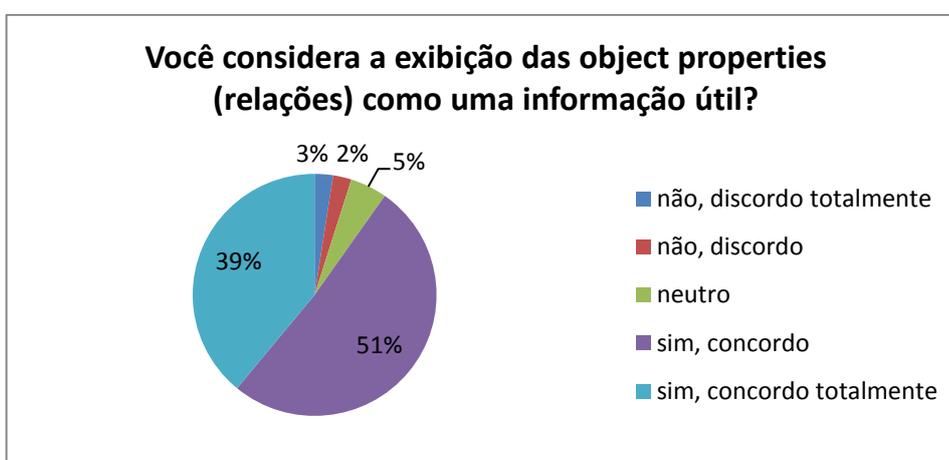


Figura 6: Gráfico de resposta da questão 9 por usuários que trabalharam com ontologias

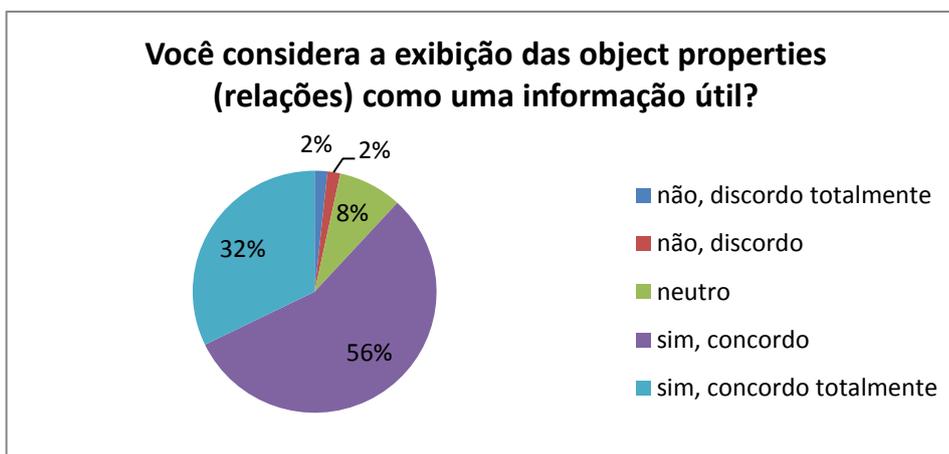


Figura 7: Gráfico de resposta da questão 9 por todos os usuários

Nas Figuras 39 e 40 são exibidas as respostas da pergunta 10 para os usuários que trabalharam com ontologias e para todos os usuários.

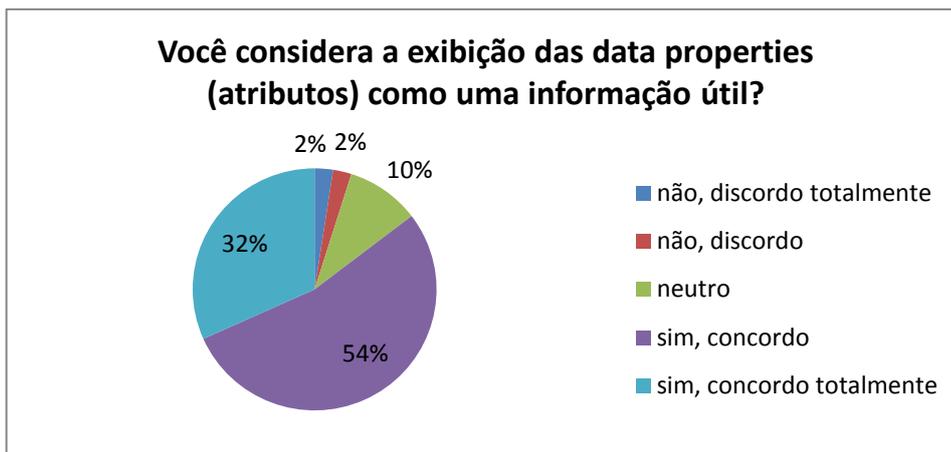


Figura 8: Gráfico de resposta da questão 10 por usuários que trabalharam com ontologias

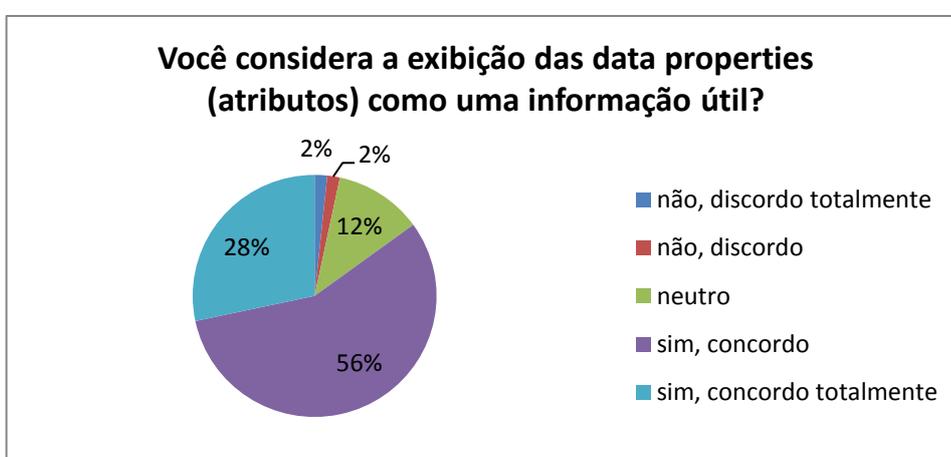


Figura 9: Gráfico de resposta da questão 10 por todos os usuários

As Figuras 41 e 42, mostram os gráficos de respostas da pergunta 11 para usuários que trabalharam com ontologias e para todos os usuários.

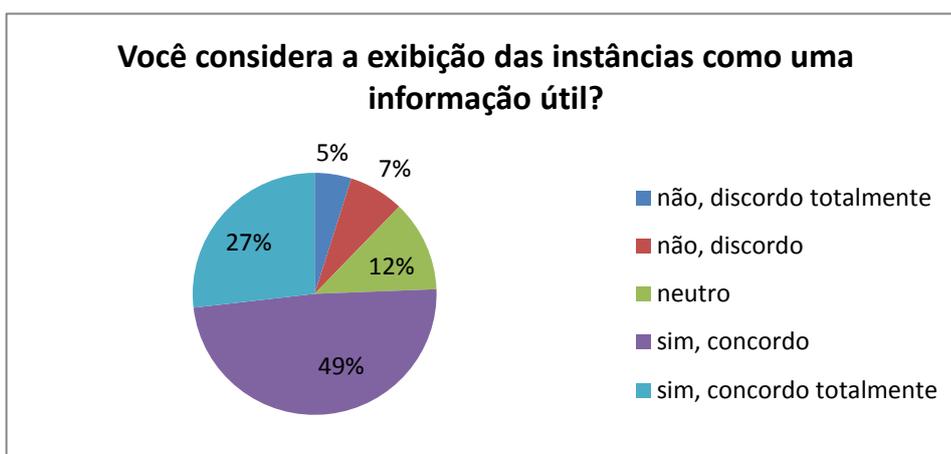


Figura 10: Gráfico de resposta da questão 11 por usuários que trabalharam com ontologias

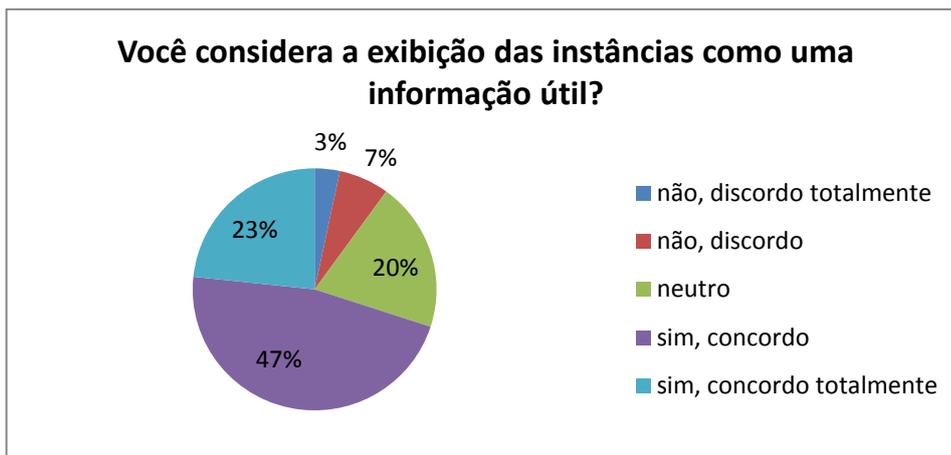


Figura 11: Gráfico de resposta da questão 11 por todos os usuários

As Figuras 43 e 44 trazem os gráficos de resposta da questão 12 para usuários que trabalharam com ontologias e para todos os usuários.

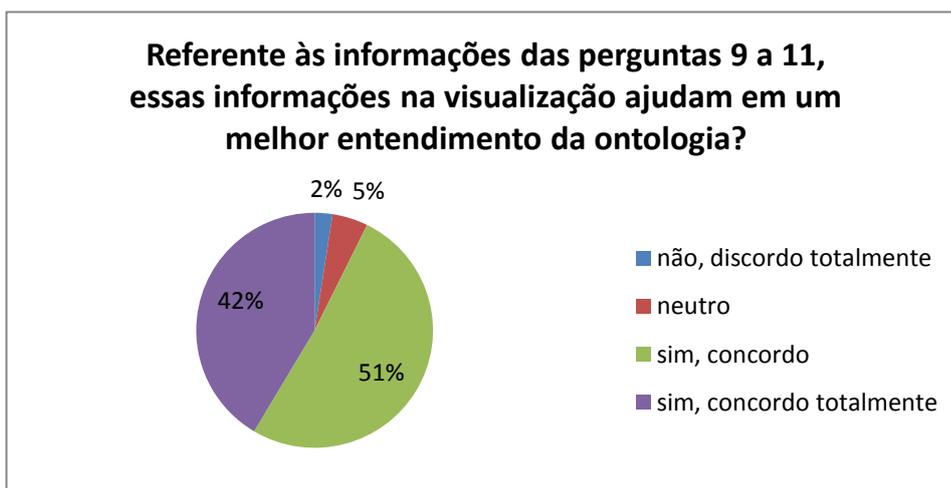


Figura 12: Gráfico de resposta da questão 12 por usuários que trabalharam com ontologias

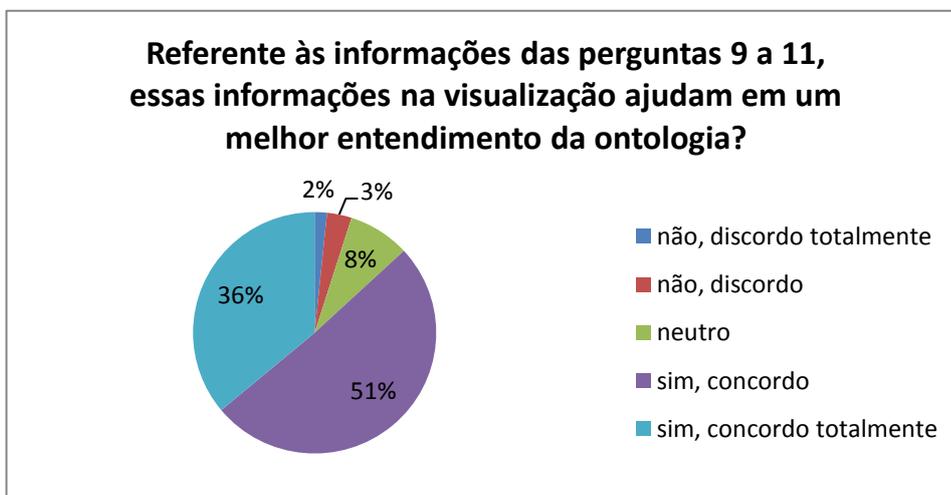


Figura 13: Gráfico de resposta da questão 12 por todos os usuários

Tendo em vista os gráficos obtidos da figura 37 a 44 pode-se observar que:

- a maioria dos usuários considera relações, atributos e instâncias como uma informação útil para ser exibida;
- grande parte dos usuários concordou parcial (51%) ou totalmente (37%) que as novas informações exibidas ajudam em um melhor entendimento da ontologia.

Outro dado que pode ser levantado é que, a visualização de instâncias, não foi tão útil para os usuários quanto a visualização de relações e propriedades. Isso se deve ao fato de que, a visualização das instâncias, só permite a exibição do nome (*label*), não mostrando outras informações.

As Figuras 45, 46 e 47 exibem as respostas para a questão 13, respectivamente, dos usuários que não trabalharam com ontologias, dos usuários que trabalharam e de todos os usuários.

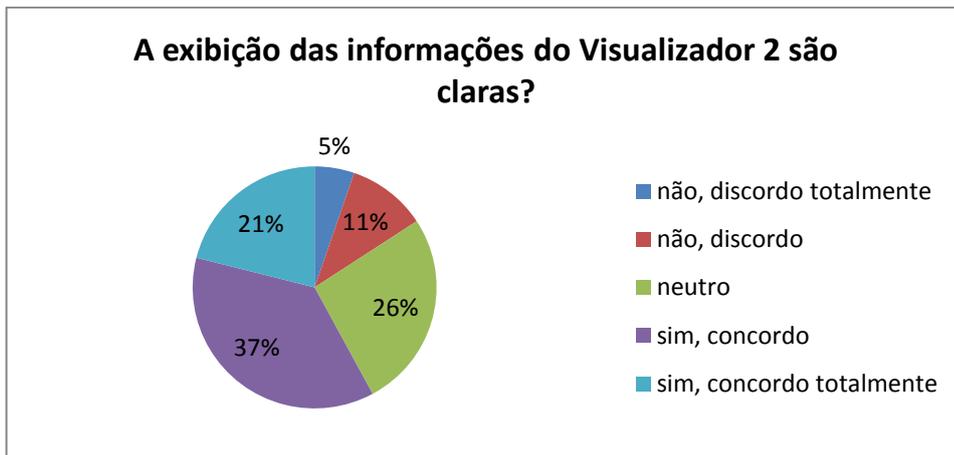


Figura 14: Gráfico de resposta da questão 13 por usuários que não trabalharam com ontologias

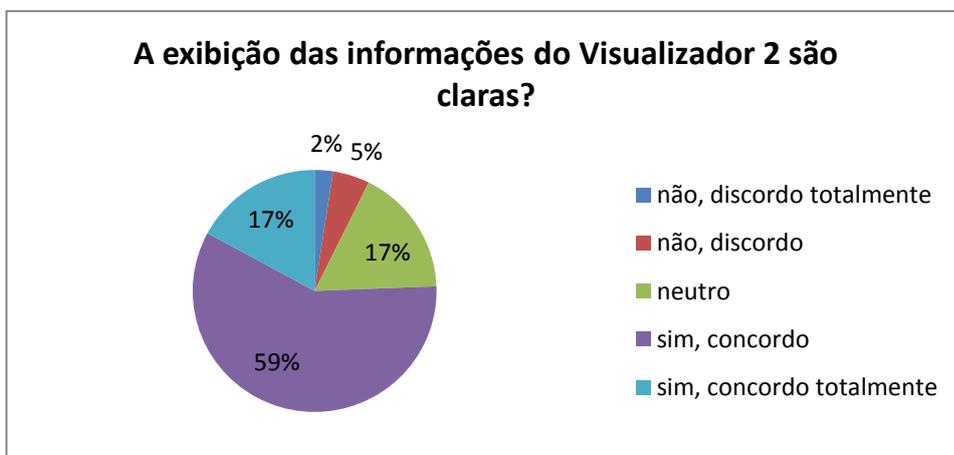


Figura 15: Gráfico de resposta da questão 13 por usuários que trabalharam com ontologias

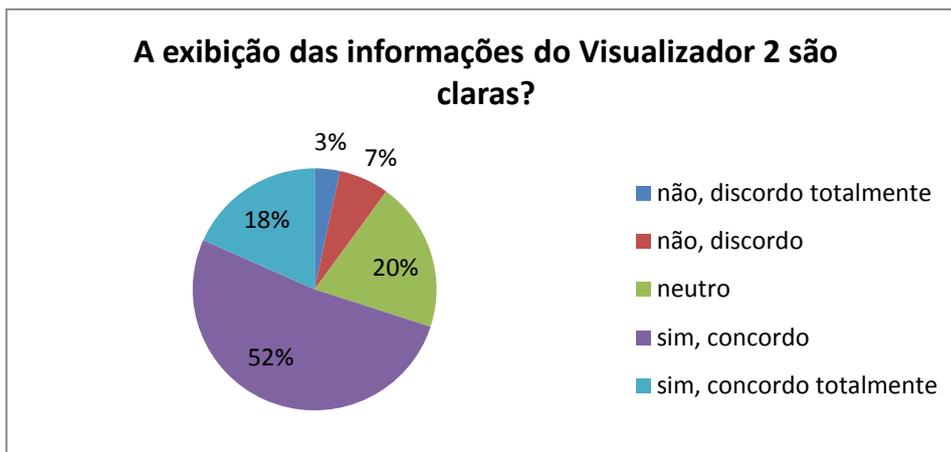


Figura 16: Gráfico de resposta da questão 13 por todos os usuários

As Figuras 48, 49 e 50 mostram os gráficos de resposta da questão 14, respectivamente, para usuários que não trabalharam com ontologias, para usuários que trabalharam e para todos os usuários.

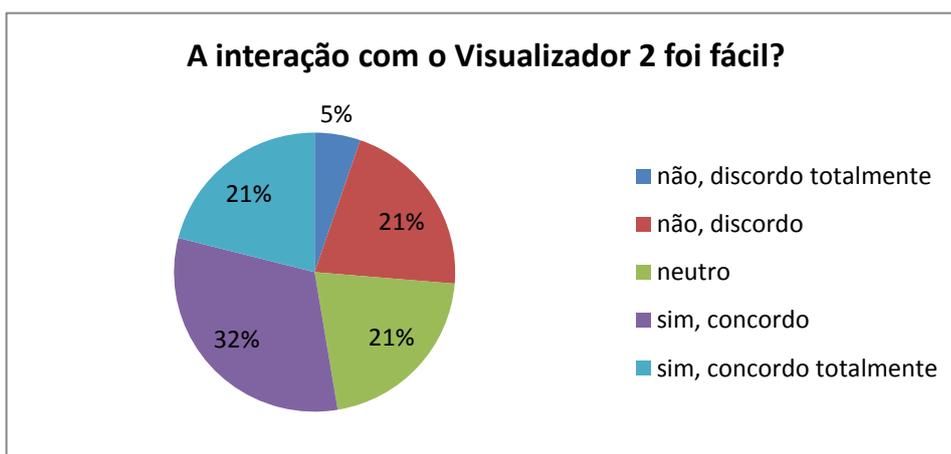


Figura 17: Gráfico de resposta da questão 14 por usuários que não trabalharam com ontologias

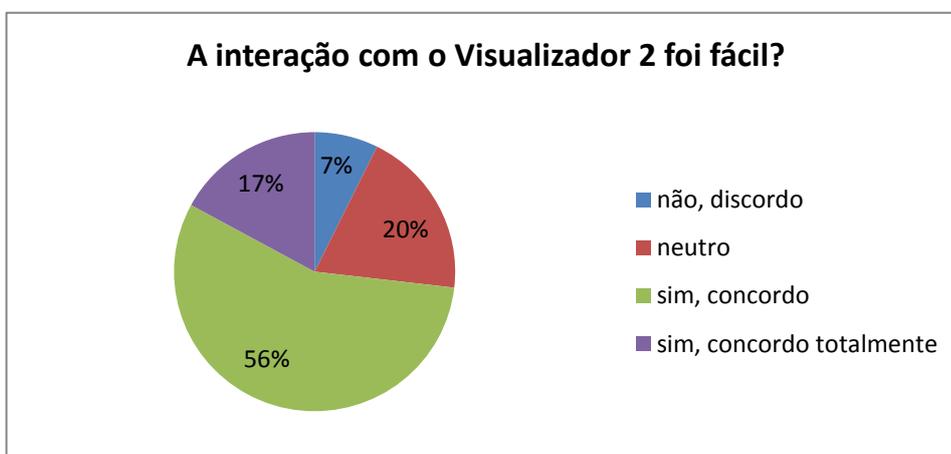


Figura 18: Gráfico de resposta da questão 14 por usuários que trabalharam com ontologias

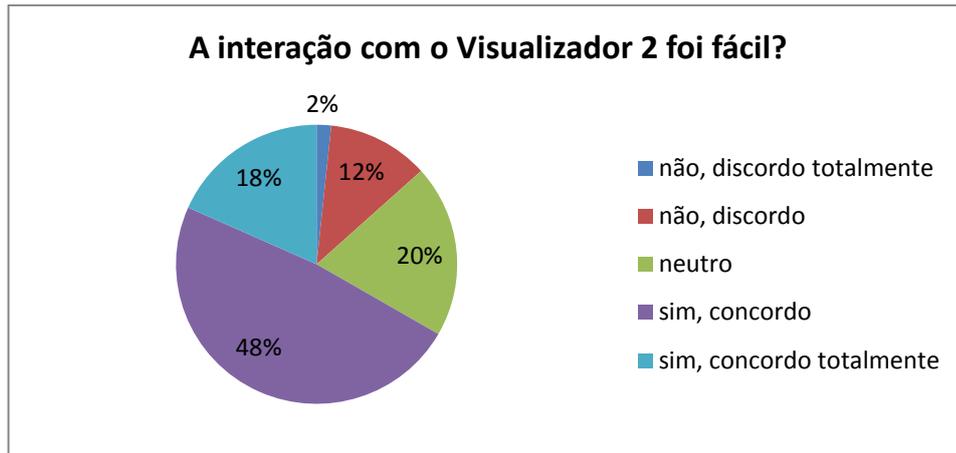


Figura 19: Gráfico de resposta da questão 14 por todos os usuários

De acordo com as respostas obtidas para as questões 13 e 14 muitos usuários acharam que o visualizador apresenta as informações de maneira clara e que é fácil interagir com o visualizador. Entre os usuários que foram neutros ou discordaram parcial ou totalmente, foram apresentadas algumas justificativas:

- o visualizador é muito complexo para um usuário leigo;
- houve falta de entendimento por parte de alguns usuários que analisaram a ontologia exibida e não o visualizador;
- os ícones da Treebolic não são muito explicativos;
- havia apenas a exibição das relações como um comentário ao invés de se mostrar a ligação entre os elementos;
- alguns usuários simplesmente preferem visualizações estáticas;
- a apresentação das novas funcionalidades de forma oculta, necessitando que essas informações fossem montadas para serem exibidas não foi uma tarefa considerada trivial para alguns usuários.