

Argumentação: Estudo Preliminar orientado à Transparência de Software

André Cruz Alves Cavalcante¹, Maurício Serrano¹, Milene Serrano¹

¹Engenharia de Software (FGA) – Universidade de Brasília (UnB)
Área Especial de Indústria Projeção A Brasília – 72.444-240 – Gama – DF – Brasil
andrelink14@gmail.com, {serrano,mileneserrano}@unb.br

***Abstract.** This paper presents a preliminary study about Argumentation, based on Software Transparency concept. Among the obtained results, we can mention: a comparative study with the main available argumentation models, and a semi automatized support to deal with Argumentation, which development process was oriented by Software Transparency.*

***Resumo.** Este artigo apresenta um estudo preliminar em Argumentação, usando como base o conceito de Transparência de Software. Dentre os resultados já alcançados, destacam-se: um comparativo entre os principais modelos de Argumentação encontrados na literatura, e um suporte semi automatizado para lidar com Argumentação, em cujo processo de desenvolvimento investigou-se o conceito de Transparência de Software.*

1. Introdução

A internet facilita a divulgação e a propagação da informação. Nesse contexto, é comum a colaboração e a socialização entre os membros participantes desse processo. Independentemente da forma de comunicação utilizada, são necessários suportes computacionais às atividades colaborativas [Daniil et al. 2012]. Segundo Rahwan (2005), Argumentação pode ser entendida como uma interação social baseada em princípios, composta de argumentos muitas vezes incompatíveis, cujo anseio é atingir uma conclusão consistente e racional. Portanto, uma das principais metas da Argumentação é a resolução de pontos de vistas controversos [Leite e Freeman 1991].

Existem várias tecnologias que auxiliam a Argumentação, como listas de e-mails e sistemas orientados à negociação [Moo e Aakhus 2006]. Entretanto, as boas práticas de uma Argumentação nem sempre estão presentes nessas tecnologias, desencorajando o debate [Bex et al. 2013]. Adicionalmente, o conhecimento gerado por essas tecnologias dificilmente é utilizado para inferir conclusões lógicas através de processamento computacional, devido, principalmente, à falta de adoção de modelos formais.

Alguns autores são reconhecidos pelos seus modelos de Argumentação [Toulmin 1958] [kunz et al. 1970] [Dung 1995] [Jureta et al. 2009]. Apesar dos modelos formais apresentados, não foi possível encontrar suportes semi automatizados que implementem esses modelos levando em conta esse formalismo. Portanto, esse trabalho teve como objetivo investigar Argumentação, e seus modelos formais, visando desenvolver um suporte semi automatizado. Adicionalmente, foi possível identificar vários critérios de qualidade associados ao conceito de Transparência de Software. Dessa forma, o

processo de investigação, modelagem, análise e implementação do suporte tecnológico foi orientado sob a perspectiva da Transparência de Software.

Esse artigo está organizado em seções. Na seção 2, são descritos os objetivos dessa pesquisa. Nas seções 3 e 4, têm-se as contribuições esperadas e os resultados já alcançados, respectivamente. Por fim, na seção 5, são apresentadas as conclusões.

2. Objetivos da Pesquisa

Como objetivo geral da pesquisa tem-se a investigação do domínio da Argumentação visando obter um suporte semi automatizado, desenvolvido com base em modelos formais de Argumentação, e orientado sob a perspectiva da Transparência de Software.

No intuito de alcançar esse objetivo, foram estabelecidos alguns objetivos específicos, sendo os principais: (i) a elicitação de requisitos no domínio da Argumentação; (ii) com base nesse levantamento, a identificação de critérios de qualidade relevantes à Argumentação, orientando-se sob a perspectiva da Transparência de Software; (iii) modelagem de uma possível solução computacional para a questão de pesquisa, e (iv), por fim, a implementação de um suporte semi automatizado.

3. Contribuições Esperadas

A principal contribuição esperada é a obtenção de um suporte semi automatizado, orientado pela Transparência de Software, e que seja capaz de lidar, de forma formal, com as demandas que norteiam o tema Argumentação. Ao longo do processo para obtenção desse suporte, outras contribuições naturalmente são esperadas, dentre elas: estudos preliminares no domínio da Argumentação, orientando-se pelo critério de Transparência de Software; investigação de modelos formais de Argumentação; conhecimento de recursos complementares que agregam valor ao domínio da Argumentação (ex. linguagem de marcação AIF [Rahwan et al. 2011]), e modelagem de uma solução computacional capaz de atender aos anseios da pesquisa. Vale ressaltar que essa modelagem foi documentada usando os modelos do Framework i* [Yu 1997].

4. Resultados Já Alcançados

Essa seção foi subdividida nas subseções 4.1 a 4.4, visando facilitar a descrição dos resultados já alcançados até o momento.

4.1. Levantamento de Requisitos no Domínio da Argumentação

Os estudos iniciaram-se consultando as bases de bibliotecas digitais ACM, IEEE e Scopus, visando investigar o conceito de Argumentação bem como entender os principais elementos de uma Argumentação. Nesse contexto, focou-se nas quatro tarefas fundamentais do processo de Argumentação, proposto por [Walton 2009], no caso: identificação, análise, avaliação e invenção.

Posteriormente, foram levantados os principais modelos de Argumentação, conferindo destaque aos modelos: (i) modelo de Toulmin [Toulmin 1958], o qual representa uma alternativa à lógica clássica tradicional, bem mais adequada para lidar com a Argumentação habitual, utilizada diariamente. Este modelo tem como metas a identificação e a avaliação crítica dos elementos principais de uma Argumentação,

sendo elaborado um conjunto de elementos para estruturar uma Argumentação de forma concisa; (ii) o IBIS [Kunz et al. 1970], um framework que oferece suporte ao planejamento e à coordenação do processo de tomada de decisões. Auxilia na identificação, estruturação e resolução de questões levantadas por uma equipe; (iii) o modelo de Dung [Dung 1995], um framework de Argumentação abstrato, no qual o foco é definir formalmente a aceitabilidade dos argumentos. Trata-se de um conjunto de argumentos e relações binárias representando a situação de ataque entre estes argumentos. Preocupações quanto à estrutura interna do argumento são desconsideradas, e (iv) o ACE [Jureta et al. 2009], um framework de Argumentação utilizado na Engenharia de Requisitos, cujo objetivo é verificar a validação relativa dos artefatos discutidos em uma reunião envolvendo os interessados e os engenheiros de requisitos. O ACE consiste de uma linguagem para representar informações obtidas a partir de uma discussão, uma condição de aceitabilidade que denota uma decisão comum dos participantes acerca de um artefato, e algoritmos que possibilitam a checagem automática da condição de aceitabilidade nas discussões.

Foi realizada uma comparação entre os modelos. Todos apresentam vantagens e desvantagens. Como desvantagens, tem-se desde a ocorrência de ambiguidades nas representações (caso do modelo de Toulmin); complexidade elevada por usar regras muito rígidas (caso do IBIS); falta de abstração para lidar com elementos relevantes da Argumentação (caso do modelo de Dung), à falta de ferramentas para automatizar/semi automatizar o processo de Argumentação (caso do ACE). Procurando orientar-se por um modelo reconhecido na literatura, e ponderando os resultados da análise comparativa entre os modelos, optou-se por desenvolver uma solução semi automatizada orientando-se pelo modelo ACE, um dos mais completos dentre os estudados.

Ao longo do processo investigativo sobre Argumentação, outros recursos e paradigmas foram objetos de estudo, tais como a linguagem de marcação chamada AIF [Rahwan et al. 2011] e Sistemas Multiagentes [Rahwan 2005]. Resumidamente, o AIF consiste de uma ontologia que unifica conceitos semelhantes que são utilizados na Argumentação em vários contextos. Os principais objetivos do AIF são: facilitar a troca de informações entre ferramentas que suportam o processo de Argumentação; e simplificar o desenvolvimento de Sistemas Multiagentes, principalmente, na racionalidade dos agentes inteligentes. Os Sistemas Multiagentes conferem ao desenvolvedor a possibilidade de usar entidades autônomas, inteligentes, capazes de tomar decisões, colaborarem para atingir metas complexas, dentre outras vantagens. Isso motivou o uso de abstrações desse paradigma na solução computacional proposta.

Obviamente, que ao estudar um cenário tão complexo como o domínio da Argumentação, identificou-se a necessidade de lidar com critérios de qualidade, propondo uma solução não apenas funcional, mas orientada aos requisitos não funcionais que impactavam no contexto em questão.

4.2. Critérios de Qualidade Relevantes à Argumentação

Ao realizar o levantamento descrito anteriormente, foi possível identificar que o domínio da Argumentação é impactado por vários critérios de qualidade. Muitos deles fortemente associados ao conceito de Transparência de Software, considerando as pesquisas de autores da área, em particular a pesquisa de [Leite e Cappelli 2010].

Avaliando até mesmo as definições de autores sobre Argumentação, foi possível identificar, explicitamente, a associação dos critérios supracitados nas próprias definições do termo. Visando elucidar tais conclusões, podemos considerar as seguintes definições para Argumentação: (1) segundo Rahwan (2005), trata-se de uma interação social baseada em princípios, composta de argumentos visando alcançar uma conclusão **consistente** e racional, e (2) segundo Besnard e Hunter (2008), trata-se de um processo em que argumentos e contra-argumentos são construídos e manipulados. A manipulação dos argumentos envolve **acessibilidade**, **entendimento**, **comparação**, **avaliação** e julgamento da **aceitabilidade** dos mesmos com base em critérios definidos.

Nesse contexto, o processo de desenvolvimento de uma solução computacional para Argumentação, brevemente apresentada nesse artigo, orientou-se pelo princípio da Transparência de Software, procurando inclusive modelar tais critérios de qualidade na solução proposta, conforme sugere a seção 4.3.

4.3. Modelagem Computacional

Usando o modelo de Raciocínio Estratégico na notação do Framework i^* [Yu 1997], Figura 1, é possível perceber alguns critérios de qualidade que orientam a solução computacional proposta para viabilizar o desenvolvimento de um suporte semi automatizado para Argumentação. O modelo foi simplificado para fins de apresentação nesse artigo, procurando facilitar seu entendimento, com destaque para os critérios de qualidade: Disponibilidade, Consistência, Clareza e Usabilidade.

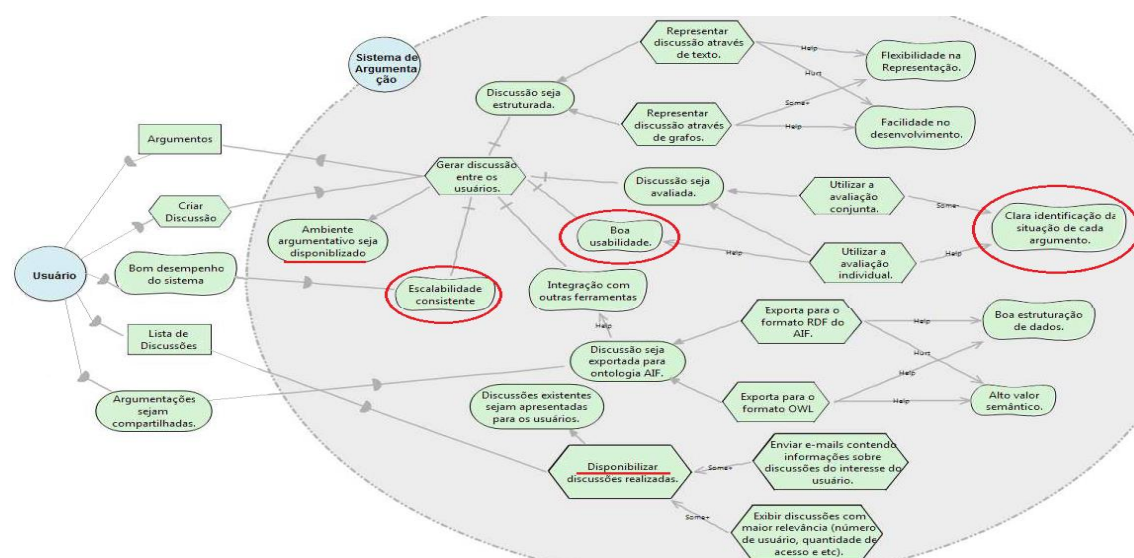


Figure 1. Modelo de Raciocínio Estratégico no domínio da Argumentação

4.4. Suporte Semi Automatizado – Ferramenta ACE-CAST

Dada a complexidade do tema bem como do formalismo exigido pelo modelo ACE, o suporte tecnológico proposto, ferramenta ACE-CAST, foi desenvolvido com base em tecnologias emergentes. No caso, a solução foi elaborada fazendo uso: (1) do Framework Grails [Smith e Ledbrook 2009], orientado à convenção sobre configuração, permitindo alta produtividade no desenvolvimento bem como boas práticas como “Don’t Repeat Yourself” e “Don’t Talk To Strangers”; (2) da Plataforma Node.js [Wilson 2013], permitindo facilmente a construção de aplicações em rede escaláveis, e

(3) da Biblioteca *front-end* Twitter Bootstrap [BootStrap 2016], reconhecida por facilitar o desenvolvimento de interfaces gráficas responsivas.

Seguem figuras ilustrando algumas telas e funcionalidades do ACE-CAST. Para criar uma argumentação, tem-se o formulário da Figura 2a, contendo as informações básicas da argumentação. Ao criar uma argumentação, o usuário é redirecionado para visualização. Nessa, ele pode adicionar participantes à argumentação. Caso a argumentação tenha sido criada por um grupo, todos os participantes do grupo são adicionados no momento da criação. A página de adição de participantes é apresentada na Figura 2b. Para o usuário inserir argumentos na argumentação criada, deve-se clicar no botão "debater". O usuário será redirecionado para a página de debate, no qual o grafo de argumentação em tempo real é apresentado, Figura 3a. Uma linha do tempo auxiliará na visualização dos últimos argumentos adicionados, Figura 3b.

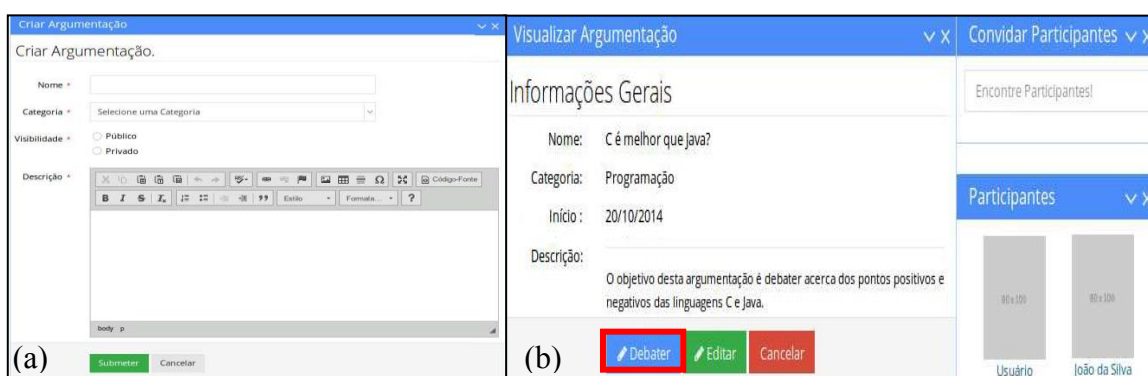


Figure 2. Criar argumentação (a) e visualizar argumentação (b) no ACE-CAST

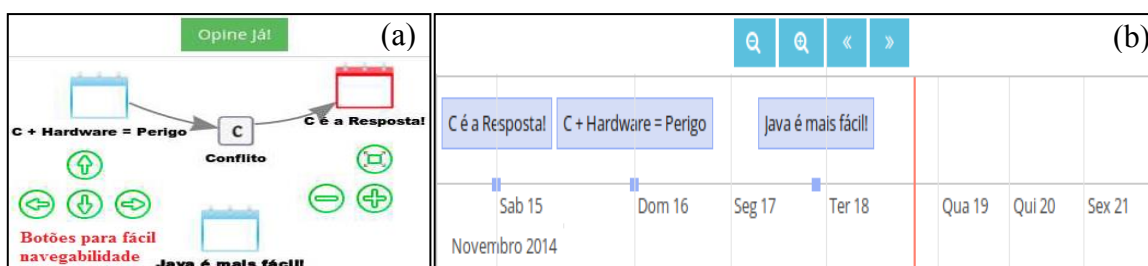


Figure 3. Grafo de argumentação (a) e linha do tempo (b) no ACE-CAST

5. Conclusão

Esse artigo confere uma visão geral quanto ao estudo realizado no domínio da Argumentação. Trata-se de um estudo preliminar orientado por critérios de qualidade fortemente associados ao conceito de Transparência de Software. Testes com usuários foram conduzidos e avaliados positivamente. Acredita-se, com base nas primeiras impressões dos usuários, que o sucesso e o reconhecimento da necessidade do suporte estão associados, principalmente, a dois fatores: (i) ao processo de desenvolvimento ter sido orientado por critérios de qualidade associados à Transparência de Software, e (ii) à solução computacional basear-se em um modelo formal para lidar com as principais abstrações de uma argumentação. Com base na semântica do Framework ACE, implementada na solução computacional, os usuários identificaram com certa facilidade os argumentos relacionados com seus argumentos. Com esta informação, os usuários adquiriam confiança para adicionar novos argumentos à discussão. Tais impressões

remetem aos critérios de Consistência, Acessibilidade, Entendimento, Aceitabilidade, Disponibilidade, Clareza, Usabilidade e outros. Novos testes estão sendo realizados. Portanto, os ajustes no ACE-CAST serão constantes, sendo a solução refinada com base em pesquisa-ação e participação da comunidade. Dentre as ações futuras, destacam-se: (i) criar um sistema de *ranking (gamification)*; (ii) explorar outros algoritmos utilizados em grafos; (iii) conduzir testes de validação mais criteriosos para avaliar questões como **Acessibilidade**, e (iv) aplicar a ferramenta em contextos mais específicos.

6. Referências

- Besnard, P.; Hunter, A. (2008) Elements of argumentation. MIT Press. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=226100>
- Bex, F. et al. (2013) Implementing the argument web. vol. 56(10), pp. 66-73. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2500891> (Out 2016)
- Bootstrap (2016). <http://bootstrapdocs.com/v3.1.1/docs/examples/jumbotron/> (Out 2016)
- Daniil, C.; Dascalu, M.; Trauson-Matu, S. (2012) Automatic forum analysis: A thorough method of assessing the importance of posts, discussion threads and of users' involvement. ACM Conference on Web Intelligence. pp. 37:1-37:9.
- Dung, P. M. (1995) On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games. AI, vol 77(2), pp. 321-357. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000437029400041X> (Out 2016)
- Jureta, I.; Mylopoulos, J.; Faulkner, S. (2009) Analysis of multi-party agreement in requirements validation. RE Conference, pp. 57-66. <http://dx.doi.org/10.1109/RE.2009.8>
- Kunz, W. et al. (1970) Issues as elements of information systems.
- Leite, J. C. S. do Prado; Cappelli, C. (2010) Software Transparency. Business & Information Systems Engineering, vol. 2(3), pp. 127-139.
- Leite, J. C. S. do Prado; Freeman, Peter. A. (1991) Requirements validation through viewpoint resolution. Journal IEEE Trans. on Soft. Eng., vol 17(12), pp. 1253-1269.
- Moor, A. d.; Aakhus, M. (2006) Argumentation support: from technologies to tools. ACM, vol. 49(3), pp. 93-98. <http://doi.acm.org/10.1145/1118178.1118182> (Out 2016)
- Rahwan, I. (2005) Argumentation in multi-agent systems. Autonomous Agents and SMA, vol. 11(2), pp. 115-125. <http://dx.doi.org/10.1007/s10458-005-3079-0> (Out 2016)
- Rahwan, I. et al. (2011) Representing and classifying arguments on the semantic web. vol. 26, pp. 487-511. http://journals.cambridge.org/article_S0269888911000191 (Out 2016)
- Smith, G.; Ledbrook, P. (2009) Grails in action. ISBN 97819339889311933988932.
- Toulmin, S. (1958) The uses of argument. Cambridge University Press. <http://books.google.com.br/books?id=uffWAAAAMAAJ> (Out 2016)
- Walton, D. (2009) Argumentation theory: A very short introduction. Argumentation in Artificial Intelligence, pp. 1-22. http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-98197-0_1 (Out 2016)
- Wilson, J. R. (2013) Beginning groovy and grails. Pragmatic Bookshelf. <http://shop.oreilly.com/product/9781937785734.do> (Out 2016)
- Yu, E., (1997) Towards modelling and reasoning support for early-phase requirements engineering. 3rd Int. Symposium on RE, pp. 226-235.