

# Desenvolvimento de Aplicações para Grades Sem Fio

Luciana dos Santos Lima<sup>1</sup>, Antônio T.A. Gomes<sup>2</sup>, Artur Ziviani<sup>2</sup>,  
Bruno Schulze<sup>2</sup>, Markus Endler<sup>1</sup>, Luiz F.G. Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática – PUC-Rio

<sup>2</sup>Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC)

Grades computacionais surgem como a nova tendência em computação distribuída de alto desempenho [1]. Originalmente concebido como um conceito para o compartilhamento de recursos computacionais entre participantes fixos, o conceito de grade tem gradativamente sido estendido para o cenário delineado pelas redes sem fio, o qual introduz uma vasta gama de novos dispositivos e possibilidades de uso. Grades sem fio [2] podem também influir significativamente no avanço das arquiteturas de rede sem fio. Isso porque grades sem fio trazem novas demandas em termos de gerenciamento de mobilidade inter-sistemas e de acesso adaptativo dos dispositivos da grade sem fio aos recursos das grades convencionais, o que aumenta o grau de heterogeneidade do sistema (Figura 1). Pesquisas sobre dispositivos sem fio com restrições de consumo de energia e aplicações em grade podem esclarecer questões importantes relativas ao gerenciamento de redes sem fio ponto-a-ponto e dos serviços de grade através de redes pertencentes a um mesmo domínio administrativo ou localizadas em diferentes organizações. Essas questões envolvem interesses técnicos, econômicos e políticos, evidenciando a interdisciplinaridade e o potencial impacto sócio-econômico dessa nova área de pesquisa.

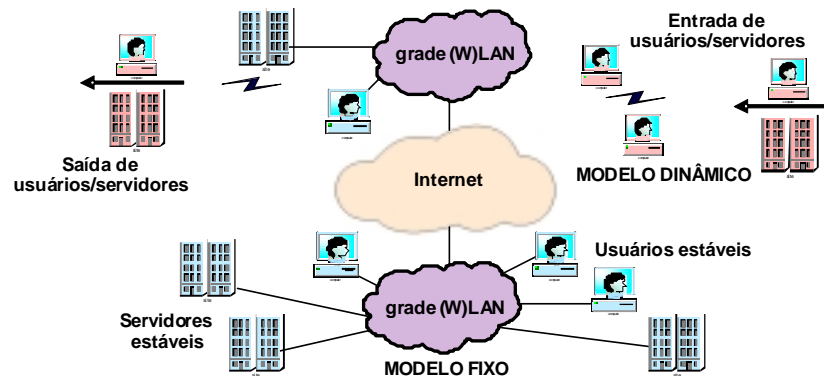


Figura 1. Grades sem fio fixas e dinâmicas (fonte: [2])

Grades sem fio oferecem uma grande variedade de possíveis aplicações, as quais podem ser agrupadas em três classes não mutuamente exclusivas: (i) agregação de informação, como, por exemplo, em uma rede de sensores sem fio usada na prevenção de desastres naturais através do monitoramento de condições climáticas, (ii) acesso a recursos para processamento e (iii) compartilhamento coordenado de recursos entre dispositivos móveis, o que possibilita aplicações inovadoras a partir de comunidades virtuais formadas espontaneamente por fatores como proximidade e interesses comuns.

Existe a necessidade de se definir uma arquitetura de *middleware* capaz de tornar transparente ao desenvolvedor de aplicações para grades sem fio as características particulares de dispositivos e redes, a descrição e localização de recursos e a coordenação do acesso aos recursos entre dispositivos heterogêneos. Dentro de um *middleware* para desenvolvimento de aplicações que utilizam os recursos computacionais e de comunicação de um ambiente de grade sem fio, um aspecto

fundamental é o projeto de um protocolo para a descoberta dinâmica desses recursos, o que viabiliza a divulgação de serviços e o compartilhamento dos recursos, oferecendo suporte a soluções heterogêneas para transações de segurança, serviços de diretório, qualidade de serviço (QoS – *Quality of Service*) e tarifação. Esse protocolo tornaria transparente a utilização de serviços de computação distribuída, promovendo um mecanismo adaptativo de estruturação da grade, refletindo a natureza dinâmica das redes sem fio.

Vários autores (muitos dos quais referenciados em [2]) propõem um cenário onde dispositivos sem fio formam uma Organização Virtual (VO – *Virtual Organization*), trabalhando em conjunto com Organizações Reais (AOs – *Actual Organizations*) para conduzir transações comerciais ou compartilhar artefatos. Nesse cenário, onde recursos computacionais e de comunicação são relativamente escassos, existe a necessidade de se avaliar algumas questões cruciais. Dentre elas, podemos citar: (i) de que forma os dispositivos devem ser gerenciados, (ii) quais protocolos resultam em um menor consumo de energia, (iii) como os nós da rede e seus serviços são descobertos, (iv) quais políticas de uso (privacidade, segurança, privilégios de acesso, proteção à propriedade intelectual, jurisdição, etc) devem ser implementadas e (v) como a natureza dinâmica das redes sem fio *ad-hoc* influi na descoberta de recursos computacionais, na provisão de QoS e na autenticação/autorização de usuários entre localizações geograficamente dispersas, entre outros aspectos.

Garantir um mecanismo de roteamento eficiente mediante restrições de consumo de energia e instabilidade na conexão dos nós é um aspecto essencial para grades sem fio. Muitos protocolos de roteamento *ad-hoc* têm sido propostos para prover a conectividade em redes sem fio e uma variedade de estudos investigam o desempenho desses sistemas associados à disponibilidade de largura de banda. Outras pesquisas avaliam a influência do ambiente sem fio (localização, aplicações, energia, espaço em disco, memória, conectividade, etc) em ambientes colaborativos, o que também inclui aspectos sociais como a garantia de que todos os elementos em uma VO irão contribuir na construção de um bem comum. Essas pesquisas apontam mecanismos de reputação [3] como uma possível solução para esse problema.

Com base nas considerações acima, observamos que a área de grades sem fio apresenta uma série de questões em aberto. Soluções para os problemas de descrição e descoberta *ad-hoc* dos serviços disponíveis são o ponto central dessa nova área de pesquisa. É necessário que se definam modelos de negócio e que se investiguem casos de uso, importantes para a análise contextual dos serviços a serem disponibilizados e compartilhados nesses novos sistemas. Ainda, aspectos relativos à segurança são imprescindíveis para o sucesso e a rápida adoção dessa nova tecnologia.

## Referências

- [1] I. Foster. (2003) “The Grid: A new infrastructure for the 21st century science”, In: *Grid Computing: Making the Global Infrastructure a Reality*, pp. 51-63. John Wiley & Sons.
- [2] L.W. McKnight, J. Howison e S. Bradner. (2004) “Wireless grids: Distributed resource sharing by mobile, nomadic, and fixed devices”, *IEEE Internet Computing*, vol. 8, nº. 4, pp. 24-31.
- [3] H. Rheingold. “The Evolution of Reputation”. In: *Smart Mobs (the next social revolution)*, pp. 113-132. Perseus Publishing, 2003.