

6 Cenários de Aplicação

Neste capítulo são apresentados três cenários de aplicação e a forma como o modelo do COWS resolveria determinadas questões relacionadas à aproximação dos parceiros para a efetivação de um processo de negócios.

6.1. *Contract Farming*

O agro-negócio na Índia é problemático tanto para os agricultores quanto para os comerciantes. Os agricultores perdem tempo e recursos plantando os produtos e os enviam para os mercados sem a garantia de que eles serão comercializados. O agricultor paga o transporte dos produtos e o gasto com o desperdício, que existe quando os produtos estragam durante o transporte. Os comerciantes não têm certeza quanto à qualidade e à disponibilidade dos produtos que eles encomendam.

Uma forma de resolver esse dilema, denominada *Contract Farming*, está em curso atualmente na Índia. Ele é um sistema para a produção e suprimento de produtos relacionados à agricultura, implementado por meio de pré-contratos estabelecidos entre produtores (agricultores) e compradores (comerciantes). O agricultor se compromete a fornecer determinado produto definindo um preço, um prazo e uma quantidade requisitada por um comprador, que, por sua vez, se compromete a comprar o produto. Utilizando-se desses contratos os produtores e os compradores podem estabelecer um acordo quanto aos termos e as condições para a venda e a encomenda de produtos. O comprador pode fazer acordos onde são incluídas cláusulas com recomendações técnicas, visando garantir a qualidade do produto. Os contratos estabelecem que o produtor siga recomendações, quanto a métodos de produção, e especificações, quanto ao cultivo e à colheita. As condições frequentemente são definidas em relação ao preço e à qualidade dos produtos.

Semantic WS-Agreement Partner Selection (SWAPS) apresenta um *framework* e uma implementação de uma ferramenta para o casamento entre

fornecedores e consumidores, com base na especificação WS-Agreement (Oldham et al., 2006). Para tal, é usado um exemplo envolvendo *Contract Farming*, que será utilizado neste cenário.

No exemplo são considerados três agentes: um no papel de comerciante e dois no papel de agricultores. A escolha do parceiro é definida por restrições impostas pelo comerciante quanto aos seguintes quesitos: percentual de umidade dos grãos, percentual de grãos partidos, peso da saca de grãos e preço da saca de grãos.

No ambiente do COWS, este cenário poderia ser especificado com a definição de um tipo de contrato entre comerciantes e agricultores, que teria dois papéis: comerciante e agricultor (Figura 61).

```

_#:contract
[version->'1.0'
,contractURI->CONTRACT_FARMING_URI
,name->'Contrato entre Agricultores e Comerciantes'
,hasRole->>
{ _#[roleName->'AGRICULTOR']
, _#[roleName->'COMERCIANTE']}
].

```

Figura 61 - Contrato entre agricultores e comerciantes

Para efeito do exemplo, neste cenário é definida uma ontologia simples relacionada às características do produto, que possui apenas quatro atributos: *moisture*, *splits*, *weight*, *price*. Esses atributos definem, respectivamente, o percentual de umidade dos grãos, o percentual de grãos partidos, o peso da saca e o preço da saca, que são disponibilizados pelos agricultores.

O modelo do COWS é estendido com um novo atributo, que é especificado na parte do anúncio que define o relacionamento entre o comerciante e o agricultor, *hasContractFarmingData*, que aponta para um objeto da ontologia de características do produto.

A restrição quanto à aceitação dos valores dos atributos é imposta pelo comerciante e, para verificá-la, é definida uma política, que é publicada pelo agente. Essa política é aplicada a eventuais parceiros do agente.

A Figura 62 apresenta o anúncio dos três agentes. Os anúncios dos agentes Agricultor 1 e Agricultor 2 têm a definição do atributo *hasContractFarmingData*. O anúncio do agente Comerciante 1 tem a definição da política relacionada às características do produto, definida no nível de agente.

```

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->COMERCIANTE1_URI,name->'Comerciante 1',country->'India']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->CONTRACT_FARMING_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'AGRICULTOR'}}}}]}
,hasPolicy->>
{_#[rule->
${
(#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId):-
SolutionId[hasPartner->>Partners],
#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,Partners)
),
(#policy(COMERCIANTE1_URI,_,_,[]) :- true),
(#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,[PartnerId|T]) :-
SolutionId[contractURI->ContractURI],
(MyPartnerId:partner)[roleName->MyRoleName],
(PartnerId:partner)[agentURI->AgentURI,roleName->RoleName],
if (PartnerId = MyPartnerId)
then(!,#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
else
((A:agentPublish)[hasAgentInfo->_#[agentURI->AgentURI]],
A[hasContractInfo->>ContractId[contractURI->ContractURI]],
ContractId.hasBindingInfo[hasRoleBinding->>RoleId[contractRoleName->RoleName]],
RoleId [hasRelationshipBinding->>RelationshipId],
RelationshipId[contractRoleName->MyRoleName],
if (RelationshipId.hasContractFarmingData
[moisture->Moisture, splits->Splits, weight->Weight, price->Price])
then (if (Moisture > 12; Splits > 20; Weight <= 54; Price > 7)
then (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'PRODUCT POLICY'))
else (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'PRODUCT POLICY')),
!,#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
)}}}
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->AGRICULTOR1_URI, name->'Agricultor 1', country->'India']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->CONTRACT_FARMING_URI ,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'AGRICULTOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
,hasContractFarmingData->_#[moisture->10, splits->20, weight->60, price->8]]}}}}]}
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->AGRICULTOR2_URI, name->'Agricultor 2', country->'India']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->CONTRACT_FARMING_URI ,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'AGRICULTOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
,hasContractFarmingData->_#[moisture->12, splits->20, weight->58, price->7]]}}}}]}
].

```

Figura 62 - Anúncio dos agentes Comerciante 1, Agricultor 1 e Agricultor 2

De acordo com os valores dos atributos dos anúncios dos agentes Agricultor 1 e Agricultor 2, uma busca realizada pelo agente Comerciante 1, de acordo com a especificação apresentada na Figura 63, retornaria apenas uma solução, com o Agricultor 2 no papel de agricultor.

```
busca1_COMERCIANTE1:agentSearch
[hasAgentInfo->_#[agentURI-> COMERCIANTE1_URI]
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->CONTRACT_FARMING_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'COMERCIANTE']]]}
].
```

Figura 63 - Especificação de busca do agente Comerciante 1

6.1.1. Sobreposição de Política na Busca

A política definida no anúncio do agente Comerciante 1 estabelece os seguintes valores para os atributos dos produtos:

- Percentual de umidade dos grãos menor ou igual a 12.
- Percentual de grãos partidos menor ou igual a 20.
- Peso da saca maior do que 54 libras.
- Preço menor ou igual a 7 dólares por saca.

Porém, esse agente, poderia sobrepor essa política na especificação da busca, de forma a poder, por exemplo, relaxar alguns atributos para obter um número maior de soluções. A Figura 64 apresenta uma especificação de busca do agente Comerciante 1, que encontraria duas soluções como resultado.

6.1.2. Foro

Vamos supor que em um dos estados da Índia, Goa, exista uma exigência de qualidade em relação aos produtos comercializados no agro-negócio. Dessa forma, todos os contratos acertados em seu território devem seguir determinados critérios.

Um foro do ambiente COWS poderia ser definido com uma política que refletisse esses critérios e os agentes que quisessem estabelecer contratos em Goa deveriam estipular esse foro em seus contratos.

A Figura 65 apresenta um exemplo de foro com uma política relacionada à ontologia de atributos do *Contract Farming*.

```

busca2_COMERCIANTE1:agentSearch
[hasAgentInfo->_#[agentURI->COMERCIANTE1_URI]
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->CONTRACT_FARMING_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'COMERCIANTE']]]}
,hasPolicy->>
{_#[rule->
${
(#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId) :-
SolutionId[hasPartner->>Partners],
#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,Partners)
),
(#policy(COMERCIANTE1_URI,_,_) :- true),
(#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,[PartnerId|T]) :-
SolutionId[contractURI->ContractURI],
(MyPartnerId:partner)[roleName->MyRoleName],
(PartnerId:partner)[agentURI->AgentURI,roleName->RoleName],
if (PartnerId = MyPartnerId)
then(!,#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
else
((A:agentPublish)[hasAgentInfo->_#[agentURI->AgentURI]],
A[hasContractInfo->>ContractId[contractURI->ContractURI]],
ContractId.hasBindingInfo[hasRoleBinding->>RoleId[contractRoleName->RoleName]],
RoleId [hasRelationshipBinding->>RelationshipId],
RelationshipId[contractRoleName->MyRoleName],
if (RelationshipId.hasContractFarmingData
[moisture->Moisture, splits->Splits, weight->Weight, price->Price])
then (if (Moisture > 12; Splits > 20; Weight <= 54; Price > 8)
then (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'PRODUCT POLICY'))
else (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'PRODUCT POLICY')),
!,#policy(COMERCIANTE1_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
)}}
].

```

Figura 64 - Especificação de busca do agente Comerciante 1 com sobreposição

```

_#:forum
[forumURI->FORUM2_URI
,name->'Criterios para agricultores no estado de Goa'
,hasPolicy->>
{_#[rule->
${
(#policy(FORUM2_URI,SolutionId) :-
SolutionId[hasPartner->>Partners],
#policy(FORUM2_URI,SolutionId,Partners)),
(#policy(FORUM2_URI,_,_) :- true),
(#policy(FORUM2_URI,SolutionId,[PartnerId|T]) :-
SolutionId[contractURI->ContractURI],
(PartnerId:partner)[agentURI->AgentURI,roleName->RoleName],
if (RoleName \= 'AGRICULTOR')
then(!,#policy(FORUM2_URI,SolutionId,T))
else
((A:agentPublish)[hasAgentInfo->_#[agentURI->AgentURI]],
A[hasContractInfo->>ContractId[contractURI->ContractURI]],
if (ContractId.hasContractFarmingData
[moisture->Moisture, splits->Splits, weight->Weight])
then (if (Moisture > 12; Splits > 20; Weight <= 70)
then (#cows_policy_solutionForumRestriction (SolutionId,'FORUM POLICY'))
else (#cows_policy_solutionForumRestriction (SolutionId,'FORUM POLICY')),
!,#policy(FORUM2_URI,SolutionId,T)))]}
].

```

Figura 65 - Exemplo de política de foro no cenário de *Contract Farming*

6.1.3. Múltiplos Contratos e Múltiplos Papéis

No contrato proposto de forma implícita e tratado no exemplo do SWAPS existem apenas dois papéis envolvidos: comerciante e agricultor. Porém, uma nova iniciativa poderia propor um pré-contrato que colocasse responsabilidades e oferecesse vantagens a outros atores envolvidos no agro-negócio, por exemplo, o transportador.

No cenário apresentado até aqui, o transporte é assumido de forma implícita pelo agente que desempenha o papel de agricultor. Poderia ser vantajoso tornar o papel de transportador um papel explícito no contrato e estabelecer políticas que definissem a qualidade desse transporte, que poderia envolver fatores como tempo, percentual de carga danificada, preço etc.

O ambiente do COWS aceita esse tipo de contrato. A Figura 66, apresenta um exemplo desse tipo de contrato.

Para completar o ambiente, bastaria que novos agentes se anunciassem no papel de transportador e que fossem definidas as ontologias e as políticas relacionadas às condições a ser controladas pelos parceiros, de forma análoga ao caso de apenas dois papéis envolvidos.

```

_#:contract
[version->'1.0'
,contractURI->CONTRACT_FARMING2_URI
,name->'Contrato entre Agricultores, Comerciantes e Transportadores'
,hasRole->>
{ _#[roleName->'AGRICULTOR']
, _#[roleName->'COMERCIANTE']
, _#[roleName->'TRANSPORTADOR']}
].
    
```

Figura 66 - Contrato entre agricultores, comerciantes e transportadores

Eventualmente, um mesmo agente poderia assumir mais de um papel como, por exemplo, agricultor e transportador, refletindo, assim, o papel que é assumido de forma implícita no contrato com apenas dois parceiros. A Figura 67 apresenta um exemplo, onde o Agricultor 3 publica um anúncio, se candidatando a desempenhar os papéis de agricultor e transportador. O Comerciante 1 publica um anúncio, onde aceita desempenhar o papel de comerciante, nos dois tipos de contrato. O agente Transportador 1 publica um anúncio, onde aceita desempenhar o papel de transportador, no contrato com três papéis.

```

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->AGRICULTOR3_URI, name->'Agricultor 3', country->'India']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->CONTRACT_FARMING2_URI ,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'AGRICULTOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
, _#[contractRoleName->'TRANSPORTADOR']}]
, _#[contractRoleName->'TRANSPORTADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
, _#[contractRoleName->'AGRICULTOR']}]}}}]}
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->COMERCIANTE1_URI,name->'Comerciante 1',country->'India']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->CONTRACT_FARMING_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'AGRICULTOR']}]}}}
, _#[contractURI->CONTRACT_FARMING2_URI ,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'AGRICULTOR'
, _#[contractRoleName->'TRANSPORTADOR']}]}}}]}
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->TRANSPORTADOR1_URI, name->'Transportador 1', country->'India']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->CONTRACT_FARMING2_URI ,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'TRANSPORTADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMERCIANTE'
, _#[contractRoleName->'AGRICULTOR']}]}}}]}
].

```

Figura 67 - Anúncio dos agentes Agricultor 3, Comerciante 1 e Transportador 1

Uma busca realizada pelo agente Comerciante 1, especificando que aceita soluções de acordo com os dois contratos (Figura 68), retornaria o resultado apresentado na Tabela 7.

```

busca1_COMERCIANTE1:agentSearch
[hasAgentInfo->_#[agentURI->COMERCIANTE1_URI]
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->CONTRACT_FARMING_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'COMERCIANTE']]]}
,#[contractURI->CONTRACT_FARMING2_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'COMERCIANTE']]]}
].
    
```

Figura 68 - Especificação de busca do agente Comerciante 1 em dois tipos de contrato

Agente de Busca: Comerciante 1	
Solução 1	Contrato entre Agricultores e Comerciantes Foro: Parceiros somente da Índia
	COMERCIANTE Comerciante 1
	AGRICULTOR Agricultor 1
Solução 2	Contrato entre Agricultores, Comerciantes e Transportadores Foro: Parceiros somente da Índia
	COMERCIANTE Comerciante 1
	AGRICULTOR Agricultor 3
	TRANSPORTADOR Transportador 1
Solução 3	Contrato entre Agricultores, Comerciantes e Transportadores Foro: Parceiros somente da Índia
	COMERCIANTE Comerciante 1
	AGRICULTOR Agricultor 3
	TRANSPORTADOR Agricultor 3

Tabela 7 - Resultado de busca do agente Comerciante 1

6.2. Amazon

Vamos supor o seguinte cenário para um processo de negócios: Carlos, um músico que vive no Brasil, deseja comprar um processador de efeitos de baixo BP200, fabricado pela empresa DigiTech. A Amazon é, atualmente, uma revendedora, com sede nos Estados Unidos, que possui um grande catálogo, dos mais variados tipos de produtos.

Carlos utiliza uma máquina de busca para procurar revendedores do BP200 e encontra o *site* da Amazon, onde pode encontrar informações sobre o equipamento e sobre a forma de compra e entrega do equipamento.

Neste cenário, podemos identificar dois agentes que seriam parceiros nesse negócio: Carlos e Amazon. Cada um desses dois agentes desempenha um papel no processo que se desenrola para que se efetue a transação comercial: Carlos é um comprador e Amazon é um vendedor. Cada um dos agentes tem o seu próprio objetivo: Carlos quer comprar, Amazon quer vender.

Amazon E-Commerce Service (ECS) é uma interface de programas (API), distribuída pela Amazon, que expõe os dados sobre produtos e funcionalidades de *E-commerce* da Amazon (Amazon-ECS, 2007) (Amazon-WSDL, 2007). Isso permite que desenvolvedores de programas, proprietários de *sites* e comerciantes possam disponibilizar os dados e a funcionalidade que a Amazon utiliza para fortalecer o seu próprio negócio.

Por meio da utilização da interface ECS, uma aplicação pode procurar produtos no catálogo da Amazon, pesquisar dados sobre um produto específico, pesquisar dados sobre listas de preferências de consumidores etc. Entretanto, não é possível obter informações sobre as políticas da Amazon, relativas a, por exemplo, restrições geográficas para locais de entrega de produtos, restrições quanto às formas de pagamento, restrições quanto ao retorno de produtos, entre outros.

Como Carlos poderia saber se o produto que ele deseja, caso seja encontrado no catálogo de produtos da Amazon, utilizando a interface ECS, pode ser entregue no Brasil? Quais as formas de pagamento que seriam aceitas? Além disso, como poderia a Amazon identificar restrições que ela possa ter em relação a seus consumidores?

No ambiente atual de *Web Services*, este cenário teria dois agentes: o agente Amazon, como fornecedor do serviço, e o agente Carlos, como solicitante do serviço.

No ambiente COWS, esses agentes seriam identificados como parceiros em um contrato envolvendo dois agentes: um no papel de comprador — agente Carlos — e o outro no papel de vendedor — agente Amazon. Ambos os agentes poderiam definir políticas específicas em relação aos parceiros e teriam possibilidade de fazer buscas.

A Figura 69 apresenta o tipo de contrato entre dois parceiros e os anúncios de publicação dos dois agentes.

No ambiente atual de *Web Services*, não existe a idéia explícita de um contrato entre os agentes, nem a idéia de um papel semântico que esteja associado ao tipo de contrato que rege o processo de negócios. Os papéis são sintáticos e limitados a apenas dois: solicitante e fornecedor.

6.2.1. Múltiplos Contratos e Múltiplos Papéis

Vamos supor que, nesse cenário, o processo a ser desenvolvido envolvesse um terceiro agente, que desempenhasse o papel de entregador do produto, como é comum em um ambiente do mundo real. Poderíamos, então, ter um segundo tipo de contrato, envolvendo três parceiros: comprador, vendedor e entregador. Um terceiro agente, FedEx, poderia ser o agente encarregado de fazer a entrega do produto negociado entre o agente Carlos e o agente Amazon.

```

_#:contract
[version->'1.0'
,contractURI->2PARCEIROS_URI
,name->'Compra e venda entre dois parceiros'
,hasRole->>
{ _#[roleName->'COMPRADOR']
, _#[roleName->'VENDEDOR']
}
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->CARLOS_URI,name->'Carlos',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR']}}]]}
}
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->AMAZON_URI,name->'Amazon',country->'USA']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR']}}]]}
}
].

```

Figura 69 - Anúncios dos agentes no contrato entre dois parceiros

A Figura 70 apresenta o tipo de contrato entre três parceiros e os anúncios de publicação dos três agentes.

Os três agentes poderiam fazer buscas por parceiros de uma forma simétrica. A Figura 71 apresenta a especificação da busca emitida por cada um dos três agentes. As três especificações de busca são análogas, com cada um dos agentes procurando por parceiros que faltam para fechar o negócio. No caso do agente Carlos, ele informa que desempenha o papel de comprador nos contratos entre dois e três parceiros. A busca é feita para encontrar agentes que se disponham a

desempenhar o papel de vendedor, no contrato entre dois parceiros, e os papéis de vendedor e entregador, no contrato entre três parceiros. As Tabelas 8, 9 e 10 apresentam o resultado das três buscas.

```

_#:contract
[version->'1.0'
,contractURI->3PARCEIROS_URI
,name->'Compra e venda entre três parceiros'
,hasRole->>
{ _#[roleName->'COMPRADOR']
, _#[roleName->'VENDEDOR'
, _#[roleName->'ENTREGADOR']}
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->CARLOS_URI,name->'Carlos',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR']}]}}]
, _#[contractURI->3PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
, _#[contractRoleName->'ENTREGADOR']}]}}]}}]
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->AMAZON_URI,name->'Amazon',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR']}]}}]
, _#[contractURI->3PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
, _#[contractRoleName->'ENTREGADOR']}]}}]}}]
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->FEDEX_URI, name->'FedEx', country->'USA']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->3PARCEIROS_URI, forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'ENTREGADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
, _#[contractRoleName->'VENDEDOR']}]}}]}}]
].

```

Figura 70 - Anúncios dos agentes no contrato entre três parceiros

```

busca1_CARLOS:agentSearch
[hasAgentInfo->_#[agentURI->CARLOS_URI]
,hasContractInfo->>
{
_#[contractURI->2PARCEIROS_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'COMPRADOR']]
,
_#[contractURI->3PARCEIROS_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'COMPRADOR']]
}
].

busca1_AMAZON:agentSearch
[hasAgentInfo->_#[agentURI->AMAZON_URI]
,hasContractInfo->>
{
_#[contractURI->2PARCEIROS_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'VENDEDOR']]
,
_#[contractURI->3PARCEIROS_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'VENDEDOR']]
}
].

busca1_FEDEX:agentSearch
[hasAgentInfo->_#[agentURI->FEDEX_URI]
,hasContractInfo->>
{
_#[contractURI->3PARCEIROS_URI
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>_#[contractRoleName->'ENTREGADOR']]
}
].
    
```

Figura 71 - Especificação de busca dos três agentes

Agente de Busca: Carlos		
Solução 1	Contrato: Compra e venda entre dois parceiros Foro: Parceiros somente do Brasil e Estados Unidos	
	COMPRADOR	Carlos
Solução 2	VENDEDOR	Amazon
	Contrato: Compra e venda entre três parceiros Foro: Parceiros somente do Brasil e Estados Unidos	
	COMPRADOR	Carlos
Solução 2	VENDEDOR	Amazon
	ENTREGADOR	FedEx

Tabela 8 - Resultado de busca do agente Carlos (3)

Agente de Busca: Amazon		
Solução 1	Contrato: Compra e venda entre dois parceiros Foro: Parceiros somente do Brasil e Estados Unidos	
	COMPRADOR	Carlos
Solução 2	VENDEDOR	Amazon
	Contrato: Compra e venda entre três parceiros Foro: Parceiros somente do Brasil e Estados Unidos	
	COMPRADOR	Carlos
Solução 2	VENDEDOR	Amazon
	ENTREGADOR	FedEx

Tabela 9 - Resultado de busca do agente Amazon

Agente de Busca: FedEx	
Solução 1	Contrato: Compra e venda entre três parceiros Foro: Parceiros somente do Brasil e Estados Unidos
	COMPRADOR Carlos
	VENDEDOR Amazon
	ENTREGADOR FedEx

Tabela 10 - Resultado de busca do agente FedEx

6.2.2. Políticas

Vamos considerar agora a especificação das restrições que são impostas por políticas que cada um dos parceiros pode determinar. Por exemplo, o agente Amazon aceita apenas os cartões de crédito Visa e MasterCard, como meios de pagamento. Da mesma forma, o agente Carlos só aceita vendedores que permitam a devolução de um produto em, no mínimo, trinta dias.

No modelo do COWS, a definição de informações, que serão verificadas pelas políticas de outros parceiros, é feita na forma de atributos que são anexados aos anúncios, como extensão do modelo. Esses atributos podem ser definidos de acordo com ontologias conhecidas dos parceiros e dessa forma verificadas pelas políticas definidas.

Para efeito do exemplo, neste cenário é definida uma ontologia simples para meios de pagamento, que possui apenas um atributo: *creditCards*. Esse atributo define uma lista dos cartões de créditos que são disponibilizados pelo comprador, no caso, o agente Carlos.

O modelo do COWS é estendido com um novo atributo, que é especificado na parte do anúncio que define o relacionamento entre o comprador e o vendedor, *hasPaymentMethodInfo*, que aponta para um objeto da ontologia de meios de pagamento.

A restrição quanto à aceitação dos cartões é imposta pelo vendedor e, para verificá-la, é definida uma política, publicada no anúncio do agente Amazon. Essa política é aplicada a eventuais parceiros do agente Amazon e, neste exemplo, é verificado se o cartão de crédito do comprador é um dos cartões de uma lista: Visa e MasterCard.

A Figura 72 apresenta o anúncio do agente Carlos, com a definição do atributo *hasPaymentMethodInfo* e o anúncio do agente Amazon, com a política de restrição aos meios de pagamento, definida no nível de agente.

```

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->CARLOS_URI,name->'Carlos',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasPaymentMethodInfo->_#[creditCards->>{'MASTERCARD'}}]]]]]
,#[contractURI->3PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasPaymentMethodInfo->_#[creditCards->>{'MASTERCARD'}}]]
,#[contractRoleName->'ENTREGADOR'}}]]]]]
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->AMAZON_URI,name->'Amazon',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR'}}]]]
,#[contractURI->3PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,#[contractRoleName->'ENTREGADOR'}}]]]]]
,hasPolicy->>
{_#[rule->${
(#policy(AMAZON_URI,SolutionId,MyPartnerId):-
SolutionId[hasPartner->>Partners],
#policy(AMAZON_URI,SolutionId,MyPartnerId,Partners)
),
(#policy(AMAZON_URI,_,_,[]) :- true),
(#policy(AMAZON_URI,SolutionId,MyPartnerId,[PartnerId|T]) :-
SolutionId[contractURI->ContractURI],
(MyPartnerId:partner)[roleName->MyRoleName],
(PartnerId:partner)[agentURI->AgentURI,roleName->RoleName],
if (PartnerId = MyPartnerId)
then(!,#policy(AMAZON_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
else
((A:agentPublish)[hasAgentInfo->_#[agentURI->AgentURI]],
A[hasContractInfo->>ContractId[contractURI->ContractURI]],
ContractId.hasBindingInfo[hasRoleBinding->>RoleId[contractRoleName->RoleName]],
RoleId [hasRelationshipBinding->>RelationshipId],
RelationshipId[contractRoleName->MyRoleName],
if (RelationshipId.hasPaymentMethodInfo[creditCards->>CreditCard])
then (if (not(oneMemberList(['VISA','MASTERCARD'],CreditCard)))
then (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'PAYMENT METHOD'))
else (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'PAYMENT METHOD')),
!,#policy(AMAZON_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
)}}
]
].

```

Figura 72 - Política de meios de pagamento do agente Amazon

O agente Carlos também poderia ter restrições em relação aos seus parceiros. Por exemplo, ele poderia especificar uma política que exigisse vendedores que permitem a devolução do produto em, no mínimo, trinta dias.

Para efeito do exemplo, neste cenário é definida uma ontologia simples para devolução de produtos, que possui apenas um atributo: *timeToReturn*. Esse atributo define o tempo de devolução que um vendedor permite para seus produtos e é definido pelo vendedor, no caso, o agente Amazon.

De forma análoga ao caso dos meios de pagamento, o modelo do COWS é estendido com um novo atributo, que é especificado na parte do anúncio que define o relacionamento entre o vendedor e o comprador, *hasReturnInfo*, que aponta para um objeto da ontologia de devolução.

A exigência quanto ao tempo de devolução é imposta pelo comprador e, para verificá-la, é definida uma política, publicada no anúncio do agente Carlos. Essa política é aplicada a eventuais parceiros do agente Carlos e, neste exemplo, é verificado se o tempo de devolução, aceito pelo vendedor, é superior a 30 dias.

A Figura 73 apresenta o anúncio do agente Amazon, com a definição do atributo *hasReturnInfo*, e o anúncio do agente Carlos, com a política de restrição ao tempo de devolução do produto, definida no nível de agente.

6.3. Musician's Friend

Este cenário é uma variação do cenário anterior. Vamos supor que Carlos utiliza uma máquina de busca para procurar revendedores do BP200 e encontra o *site* da Musician's Friend, uma revendedora de equipamentos musicais, com sede nos Estados Unidos, que possui um site hospedado na Amazon.

Neste cenário podemos identificar dois agentes que seriam parceiros neste negócio: Carlos e Musician's Friend. Cada um desses dois agentes desempenha um papel no processo que se desenrola para que se efetue a transação comercial: Carlos é um comprador e Musician's Friend é um vendedor. Cada um dos agentes tem o seu próprio objetivo: Carlos quer comprar, Musician's Friend quer vender.

```

_#.agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->CARLOS_URI,name->'Carlos',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{ FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR']}]}}]
, _#[contractURI->3PARCEIROS_URI,forumURI->>{ FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
, _#[contractRoleName->'ENTREGADOR']}]}}]}}]
,hasPolicy->>
{ _#[rule->
$ {
(#policy(CARLOS_URI,SolutionId,MyPartnerId) :-
SolutionId[hasPartner->>Partners],
#policy(CARLOS_URI,SolutionId,MyPartnerId,Partners)
),
(#policy(CARLOS_URI,_,_,[]) :- true),
(#policy(CARLOS_URI,SolutionId,MyPartnerId,[PartnerId|T]) :-
SolutionId[contractURI->ContractURI],
(MyPartnerId:partner)[roleName->MyRoleName],
(PartnerId:partner)[agentURI->AgentURI,roleName->RoleName],
if (PartnerId = MyPartnerId)
then(!,#policy(CARLOS_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
else
((A:agentPublish)[hasAgentInfo->_[agentURI->AgentURI]],
A[hasContractInfo->>ContractId[contractURI->ContractURI]],
ContractId.hasBindingInfo[hasRoleBinding->>RoleId[contractRoleName->RoleName]],
RoleId [hasRelationshipBinding->>RelationshipId],
RelationshipId[contractRoleName->MyRoleName],
if (RelationshipId.hasReturnInfo[timeToReturn->TimeToReturn])
then (if (TimeToReturn < 30)
then (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'RETURN POLICY'))
else (#cows_policy_agentRestriction(MyPartnerId,PartnerId,'RETURN POLICY'))),
!,#policy(CARLOS_URI,SolutionId,MyPartnerId,T))
)}}}
].

_#.agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->AMAZON_URI,name->'Amazon',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{ FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasReturnInfo-> _#[timeToReturn->20]]}]}}]
, _#[contractURI->3PARCEIROS_URI,forumURI->>{ FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasReturnInfo-> _#[timeToReturn->40]]
, _#[contractRoleName->'ENTREGADOR']}]}}]}}]
].

```

Figura 73 - Política de devolução de produtos do agente Carlos

Vamos supor que Musician's Friend publique um anúncio procurando parceiros, segundo o contrato de compra e venda entre dois parceiros. Porém, a Musician's Friend tem uma restrição geográfica quanto aos locais de entrega dos produtos e não faz a entrega de produtos no Brasil. Essa restrição é imposta pela política do foro ao qual o agente Musician's Friend associa o contrato publicado (Figura 74). Nesse caso, não seria possível um contrato direto que pudesse ser instanciado entre esses dois agentes.

```

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->MUSICIANS_FRIEND_URI, name->'Musicians Friend', country->'USA']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI, forumURI->>{FORUM2_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'}}]]}
].

_#:forum
[forumURI->FORUM2_URI
,name->'Parceiros somente de Estados Unidos, Inglaterra e França'
,hasPolicy->>
{ _#[fact->
$ { (#policy(FORUM2_URI, country, 'USA')),
(#policy(FORUM2_URI, country, 'England')),
(#policy(FORUM2_URI, country, 'France'))}
,rule->
$ { (#policy(FORUM2_URI, SolutionId) :-
SolutionId[hasPartner->->Partners],
#policy(FORUM2_URI, SolutionId, Partners)),
(#policy(FORUM2_URI, _, []) :- true),
(#policy(FORUM2_URI, SolutionId, [PartnerIdT]) :-
PartnerId[agentURI->AgentURI],
( _:publish).hasAgent[agentURI->AgentURI, country->Country],
if (#policy(FORUM2_URI, country, Country))
then (#policy(FORUM2_URI, SolutionId, T))
else (#cows_policy_solutionForumRestriction(SolutionId, FORUM_LEVEL'))}}]
].

```

Figura 74 - Anúncio do agente Musician's Friend

6.3.1. Cadeia de Contratos

Vamos considerar a empresa Web International Trading, uma empresa americana que oferece soluções de *E-Commerce*, para fabricantes e distribuidores americanos e para consumidores localizados em diversos países, inclusive o Brasil. Uma das soluções oferecidas pela Web International Trading é a intermediação de compras de produtos entre consumidores brasileiros e empresas americanas. Ela poderia, portanto, fazer a intermediação entre Carlos e Musician's Friend, na negociação de compra e venda do BP200.

Se definirmos um contrato entre dois parceiros com intermediário, que defina dois papéis — comprador e vendedor —, e uma condição que defina que o agente que desempenha o papel de vendedor esteja vinculado ao papel de comprador no contrato entre dois parceiros, descrito anteriormente, Carlos poderia efetuar a compra de seu equipamento, se tivéssemos o encadeamento dos dois contratos.

Teríamos três agentes envolvidos nos dois contratos: Carlos, Web International Trading e Musician's Friend. No primeiro contrato teríamos Carlos no papel de comprador e Web International Trading no papel de vendedor. No segundo contrato teríamos Web International Trading no papel de comprador e Musician's Friend no papel de vendedor. Carlos contrataria a compra e a entrega do equipamento, junto à Web International Trading, que, por sua vez, contrataria a compra e a entrega do produto, junto à Musician's Friend, pois não haveria restrição de entrega — Web International Trading receberia o produto nos Estados Unidos e o enviaria ao Brasil.

A Figura 75 apresenta a definição do contrato entre dois parceiros com intermediário, onde existe a vinculação do papel de vendedor com o papel de comprador do contrato entre dois parceiros, e a Figura 76 apresenta o anúncio de publicação dos três agentes.

```

_#:contract
[version->'1.0'
,contractURI->INTERMEDIARIO_URI
,name->'Compra e venda entre dois parceiros com intermediario'
,hasRole->>
{ _#[roleName->'COMPRADOR']
, _#[roleName->'VENDEDOR'
,hasContractBind->>
_#[contractURI->2PARCEIROS_URI
,roleName->'COMPRADOR']]
}.
    
```

Figura 75 - Contrato entre dois parceiros com intermediário

6.3.2.Confiança

Vamos supor, agora, que Musician's Friend, sabendo que existe a intermediação da compra, só aceite os parceiros no papel de compradores que tenham uma determinada credencial, que os classifique como parceiros confiáveis

na intermediação. Afinal de contas, Musician's Friend quer minimizar possíveis reclamações quanto a intermediários nos seus negócios.

```

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->CARLOS_URI,name->'Carlos',country->'Brasil']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR']}]}}]
,#[contractURI->INTERMEDIARIO_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR']}]}}]
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->WEB_INT_TRADE_URI , name->'Web International Trading', country->'USA']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR']}]}}]
,#[contractURI->INTERMEDIARIO_URI,forumURI->>{FORUM2_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasContractBind->>
_#[contractURI->2PARCEIROS_URI
,roleName->'COMPRADOR']
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR']}]}}]
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->MUSICIANS_FRIEND_URI, name->'Musicians Friend', country->'USA']
,hasContractInfo->>
{_#[contractURI->2PARCEIROS_URI,forumURI->>{FORUM2_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{_#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{_#[contractRoleName->'COMPRADOR']}]}}]
].

```

Figura 76 - Anúncio dos agentes Musician's Friend e Web International Trading

Sendo assim, durante a fase de execução, em algum momento será requisitada a apresentação dessa credencial.

O anúncio de publicação do agente Musician's Friend poderia conter a especificação dessa credencial, com as possíveis entidades certificadoras a ela

associadas. Dessa forma, o agente Web International Trading teria que especificar no seu anúncio uma indicação de que aceita esse protocolo, para que pudesse ser selecionado como parceiro em um resultado de busca.

A Figura 77 apresenta os anúncios com a especificação do protocolo de confiança.

```

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->WEB_INT_TRADE_URI , name->'Web International Trading', country->'USA']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI, forumURI->>{FORUM2_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasTrust->>
{ _#[trustURI->TRUST1_URI
,hasBind->>{ _#[bindId->1
,credentialURI->CREDENTIAL1_URI
,certificationURI->>DIGICERT1_URI]]]]]]]]
, _#[contractURI->INTERMEDIARIO_URI, forumURI->>{FORUM1_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasContractBind->>
_#[contractURI->2PARCEIROS_URI
,roleName->'COMPRADOR']
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR']]]]]]]
].

_#:agentPublish
[hasAgentInfo->
_#[agentURI->MUSICIANS_FRIEND_URI, name->'Musicians Friend', country->'USA']
,hasContractInfo->>
{ _#[contractURI->2PARCEIROS_URI, forumURI->>{FORUM2_URI}
,hasBindingInfo->
_#[hasRoleBinding->>
{ _#[contractRoleName->'VENDEDOR'
,hasRelationshipBinding->>
{ _#[contractRoleName->'COMPRADOR'
,hasTrust->>
{ _#[trustURI->TRUST1_URI
,hasBind->>{ _#[bindId->1
,credentialURI->CREDENTIAL1_URI
,certificationURI->>DIGICERT1_URI]]]]]]]]
].

```

Figura 77 - Confiança entre os agentes Musician's Friend e Web International Trading

Dessa forma, uma possível busca por agentes intermediadores feita por Musician's Friend retornaria Web International Trading como solução.