

Sinais Fracos

Rodrigo Teixeira dos Santos

Maio/2019

1 EMBASAMENTO TEÓRICO

1.1 SINAIS FRACOS

O ambiente é rico em sinais, sejam inteligíveis ou não. Basta que se trace um pequeno desenho com os olhos ao redor desse ambiente para se verificar a quantidade de símbolos, imagens, marcas, sons, dentre outras 'coisas' existentes e o que cada uma delas pode significar. É claro que, nem tudo passa uma informação direta, ela pode ser uma mera referência a outro ponto que pode remeter a outro e assim, sucessivamente, formando, ao final, uma ideia completa, ou um entendimento completo.

Sinal, segundo Coffman (1997b), ao fazer um paralelo metafórico com a eletricidade, é um evento no qual algum sistema ou qualquer tipo de elemento do ambiente transmite uma mensagem durante a execução de alguma atividade ou como resultado de alguma ação específica. Assim, a premissa é que, quando uma mensagem é enviada, alguém ou alguma coisa deve recebê-la (pois todo sinal contém uma mensagem intrínseca), porém o recebimento e entendimento são ações que devem ser feitas pela parte receptora. Os sinais, como colocado, estão em todos os lugares e é interesse do recebedor buscar interpretá-los e colocá-los em uso.

A busca de sinais que, apesar de existirem, não estão 'visíveis' para a fonte interessada na sua mensagem passada pode ser uma grande oportunidade perdida no curso de sua sobrevivência. Coffman (1997b) coloca que existem três tipos de sinais: sinais que estão além da percepção; sinais que são perceptíveis, mas são irreconhecíveis por conta da forma mental dos receptores e; sinais reconhecidos pela mente receptora e que são utilizados para uma mudança de comportamento. Os primeiros são sinais que estão constantemente sendo enviados por uma fonte, porém os receptores incapazes de identificá-los, pois falta a eles algo para capturá-los. Os segundos são sinais que são percebidos pelo receptor, porém por algum motivo são ignorados. Isso pode ocorrer por vários fatores, sendo o ambiente envolvido, um deles. Ou seja, os sinais envolvidos em um determinado ambiente libera as mensagens necessárias para aquele ambiente, que são identificadas pelo receptor. Por fim, na última categoria estão aqueles sinais que são percebidos pela fonte receptora, as mensagens também são recepcionadas e o receptor as utiliza para ajustar suas ações e comportamentos. Colocado dessa forma, os sinais de difícil identificação, mas que existem e estão emitindo mensagens a todo tempo são os chamados sinais fracos.

Para fins de alinhamento, o estudo atual tem o intuito de trabalhar os conceitos de sinais fracos em um contexto maior que a de um indivíduo, onde os resultados de sua identificação são vislumbrados dentro de uma corporação ou instituição. Os conceitos até

então explorados são compartilhados nesse meio sem nenhuma perda de entendimento.

Sinais fracos possuem vários conceitos, bastante similares, mas com algumas peculiaridades. Coffman (1997a) informa que, sinais fracos, podem significar: uma ideia ou tendência que afeta negócios, como eles são feitos e o ambiente em que eles são feitos; qualquer novidade que possa ter um caráter surpreendente por quem estiver tendo contato com ela; uma ameaça ou oportunidade para sua organização; uma descrença, ou seja, uma denotação de algo muito absurdo ou pouco provável a ponto de gerar dúvidas sobre a sua veracidade; a existência de um lapso de tempo entre a sua maturidade e o começo de uma grande tendência dominante; uma oportunidade de aprender, crescer e desenvolver. Além disso, a sua conceituação traz consigo uma característica muito peculiar: a dificuldade de ser identificada e rastreada em meio a outros ruídos e sinais.

Mendonça et al. (2004) também faz uma conceituação interessante a respeito de sinais fracos:

”Informação (existente) na variedade de eventos as quais a probabilidade estimada é bastante baixa mas na qual está atrelada uma alta incerteza referente ao impacto desses eventos e as possibilidades de resultados que podem ser desenrolados como consequências, se existirem consequências. (tradução nossa)”

Da mesma forma, Mendonça et al. (2004 apud ANSOFF, 1982), descreve uma outra definição de sinal fraco como sendo ”avisos externos ou internos que são muito incompletos para permitir uma precisão estimada do seus impactos e/ou determinar uma resposta mais completa para eles (tradução nossa)”.

O grande interesse na busca por esses sinais é o resultado que eles podem gerar. Historicamente falando, vários eventos considerados importantes no curso da humanidade geraram resultados perenes e outros, apesar de momentâneos, modificaram profundamente um país, uma empresa, um nicho de mercado, um grupo de pessoas, um produto, uma forma de pensar, etc. Coffman (1997a) reitera que nenhum sinal fraco surge por ele mesmo, mas sim em conjunto com alguma mudança de pensamento ou invenção política, econômica, tecnológica e social. Ansoff (1975) coloca alguns desses acontecimentos como ’descontinuidades’, que ”em princípio (...) podem ser antecipadas através de técnicas de previsão”. Assim sendo, toda grande mudança gera em conjunto pequenos ’avisos’ que culminam por seu acontecimento, bastando que se tenha as técnicas necessárias em meio ao ambiente a ser monitorado para se trabalhar esses sinais.

1.2 SIM E OS SINAIS FRACOS

Como colocado por Ansoff (1975, p.32) há ”uma inabilidade do planejamento estratégico em lidar de forma rápida e eficiente com oportunidades e/ou ameaças que são

desenvolvidas inesperadamente (tradução nossa)", sendo que as razões para isso são diversas, dentre elas encontra-se a "inflexibilidade organizacional do planejamento estratégico, o qual não pode lidar de forma efetiva com questões que podem afetar de forma simultânea mais de uma unidade de planejamento (tradução nossa)". (ANSOFF, 1975, p.32) Além dessas, são colocados mais dois fatores interessantes do porquê essa inabilidade existe, o primeiro é dificuldade que as empresas tem de manter uma revisão anual do planejamento estratégico e todo o penoso processo que ele representa; em segundo lugar, a crescente incidência de 'questões' as quais foram causadas por eventos que vieram de fontes não mapeadas pela empresa e que causam um impacto efetivo. (ANSOFF, 1980)

Para se manter um alinhamento a respeito do termo 'questões', Ansoff (1980) clarifica:

"A 'questão' pode ser bem-vinda, uma oportunidade a ser abraçada no ambiente, ou uma força interna (da organização), ou uma fraqueza interna (da organização), a qual coloca em risco a busca pelo sucesso, até mesmo a sobrevivência da organização (tradução nossa)"

As 'questões', colocadas anteriormente, são o ponto final de um processo de acompanhamento de sinais considerados fracos. Ansoff (1980, p.23) demonstra essa dificuldade ao descrever o paradoxo que as empresas enfrentam ao se deparar com um evento que necessita de uma resposta rápida. Elas devem aguardar ter mais informações sobre essa (suposta) mudança e agir contra uma possível crise ou trabalhar em cima de informações vagas que não trazem solidez para o um plano estratégico? Uma solução para esse paradoxo é o acompanhamento dessas informações durante os seus desenvolvimentos, dando as devidas atenções nos momentos oportunos e, ao mesmo tempo, flexibilizando o planejamento estratégico de modo que possam agir assim que as informações passarem mais solidez para a empresa.

Portanto, quando uma ameaça/oportunidade é vislumbrada no futuro, ela precisa ser municiada constantemente com informações, mesmo que vagas, acerca dela, para que, de forma progressiva, ela seja desenvolvida ao longo do tempo. Ansoff (1975, p.24) afirma, como pode ser verificado na Figura 1, que "esse progresso é caracterizado por sucessivos estados de conhecimento (tradução nossa)". A gestão desses sinais busca perenidade e solidez à empresa ou instituição, além de produzir um senso de controle do que pode ocorrer futuramente. Sinais fracos podem nunca se tornarem fortes, porém a existência deles é um indício de mudanças no ambiente. (MENDONÇA et al., 2004, p.13)

A intenção é enfatizar que as informações, ao serem utilizadas para o planejamento estratégico, devem satisfazer duas condições:

"Primeiro, precisam estar disponíveis cedo o suficiente para que se tenha

Figura 1 – States of Ignorance Under Discontinuity

States of Knowledge Info Content	(1) Sense of threat/ opportunity	(2) Source of threat/ opportunity	(3) T/O Concrete	(4) Response Concrete	(5) Outcome Concrete
Conviction that discontinuities are impending	YES	YES	YES	YES	YES
Source of discontinuity identified	NO	YES	YES	YES	YES
Characteristics, nature, gravity, and timing of impact understood	NO	NO	YES	YES	YES
Response identified timing, action, programs, budgets can be identified	NO	NO	NO	YES	YES
Profit impact and consequences of response are computable	NO	NO	NO	NO	YES

Fonte: (ANSOFF, 1975)

tempo para a preparação de planos e programas (...). Segundo, se os planos e programas estratégicos são criados, o conteúdo da previsão (que o planejamento estratégico tem a capacidade de produzir) precisa ser adequado para permitir que gestores estimem seus impactos na empresa, identificando respostas específicas e estimando o possível impacto no lucro atrelado a essas respostas. (tradução nossa)". (ANSOFF, 1975)

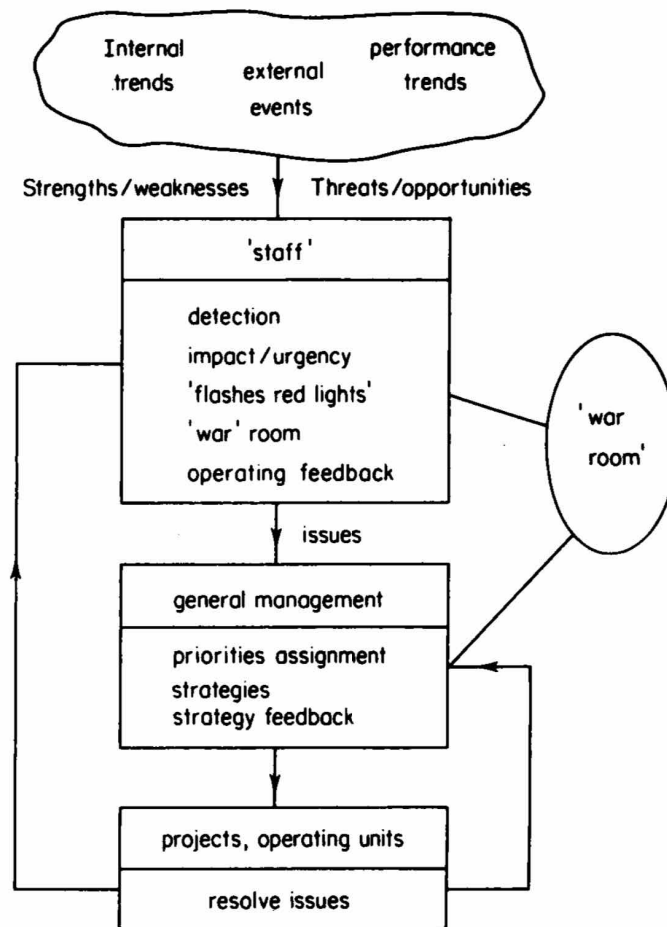
Colocado assim, Ansoff (1975) sugere a criação do *SIM*, Sistema de gestão de questões estratégicas (*Strategic issue management* em inglês), como sendo uma "expansão e extensão de uma análise estratégica por questões, a qual tem emergido na prática ao longo dos últimos anos (...) admitindo sinais fracos como base para a tomada de decisão (...) e sair de um sistema de planejamento puro para um sistema de ação. (tradução nossa)". Em outras palavras, Ansoff (1980, p.134) coloca o *SIM* como "um procedimento sistemático para identificação antecipada e resposta rápida para tendências importantes e eventos internos/externos à empresa. (tradução nossa)". Esta é uma tendência de desenvolvimento futuro, com efeitos internos/externos à organização e que impactam diretamente nos objetivos. (ANSOFF, 1980)

É importante ratificar que a busca pelos sinais fracos foi colocada em evidência por conta da dificuldade existente em manter um planejamento estratégico atual e seguindo o seu plano natural em meio a um ambiente de constantes mudanças e novas tendências. Manter um planejamento estratégico atualizado a cada momento em que se identifica um impacto exige um grande esforço da equipe responsável, expertise e maleabilidade estratégica que é incomum em uma planejamento estratégico periódico. Dessa forma, a gestão de questões estratégicas pressupõe uma gestão mais maleável, com visão de inovação. Porém, o que Ansoff (1980) prega não é a utilização única e exclusiva do *SIM* em detrimento do planejamento estratégico periódico, mas sim, complementar a ele. O planejamento periódico é de extrema importância para identificar os reais objetivos de uma organização e buscar um alinhamento de necessidades estratégicas que permeie toda a sua extensão, ocorre que, ao longo do caminho da busca por esses objetivos, uma série de questões podem surgir e desviar a organização desse alcance. É para esse fim que o *SIM* deve mostrar as suas qualidades, promovendo uma avaliação rápida e com respostas rápidas fazendo com que a organização retome os trilhos e alcance o almejado.

Segundo Ansoff (1980, p.134) é possível identificar questões por meio de um processo a ser executado em tempo real, periodicamente, através de revisões e atualizações de uma "lista de questões estratégicas". Essas constantes revisões devem ser avaliadas com um olhar interno e externo à organização afim de observar qualquer tipo de novas questões que podem surgir. Responder a essas questões de forma rápida é necessário e pode ser feito de várias formas que, se complementares, potencializam um bom resultado. É interessante, portanto, que se tenha uma equipe de profissionais com grande experiência e autoridade suficiente para que possa controlar recursos a serem usados a seu favor. Como colocado anteriormente, o *SIM* possui características de inovação, o que necessita de ações executadas com uma velocidade a qual um ambiente burocrático e verticalizado não oferece, necessitando, algumas vezes, que essa hierarquia seja 'burlada' para que o resultado seja mais efetivo. Isso significa colocar a equipe de resposta tratando diretamente com gestores de alto grau na organização. Como o *SIM* é um sistema de gestão voltado para a ação, o grupo deve estar pronto e com 'carta branca' para executar o que for possível para resolver a questão levantada.

Para deixar mais claro o grau de importância que o *SIM* possui, ele tem a prerrogativa de, por meio de seus componentes, criar projetos provindos de questões que, após identificação, poderiam ser melhor tratados por alguma área específica da organização ou, quando isso não ocorre, a equipe pode envolver nesse projeto aqueles que considerarem os principais afetados e aqueles que considerarem com maior qualidade para tratar da questão envolvida. (ANSOFF, 1980, p.135)

Figura 2 – Responsibilities for strategic issue management



Fonte: (ANSOFF, 1980)

1.3 PROCESSO DE PESQUISA DE SINAIS FRACOS E O SFA

Um modelo de pesquisa por sinais fracos também foi apresentado por Coffman (1997c), chamado de 'processo de pesquisa de sinais fracos - *WSRP* (*weak signal research process* em inglês). Basicamente, o autor exemplifica seu processo como dois agentes (A e B) que possuem um rol de ações possíveis de serem executadas e, caso sejam, a ação de um dos agentes pode impactar na do outro. Assim, quando o agente A executa uma de suas ações, essa é disseminada na forma de um sinal (fraco) que poderá mudar o comportamento do agente B. Caso o agente B identifique esse sinal fraco (em meio a outros sinais ou ruídos) e consiga processá-lo, as suas próximas ações serão modificadas, gerando outros sinais para o agente A. Esse ciclo pode ocorrer até que o sinal modifique a sua força.

Em uma forma mais sistematizada, o Coffman (1997c) demonstra o modelo Escanear, focar e agir - *SFA* (*scan focus act* em inglês) que, basicamente é composto de 7 passos: 1) Identificar uma mensagem no ambiente; 2) Estabelecer hipóteses relacionadas

ao futuro dessa mensagem; 3) Formular questões para validar ou invalidar a hipótese; 4) Mapear a mensagem e buscar por sinais relacionados a ela; 5) Determinar as consequências deste mapeamento desenhado e criar uma oportunidade em cima dela; 6) Tomar decisões e; 7) Implementar.

2 METODOLOGIA DE TRABALHO

2.1 ANÁLISE DOS TERMOS

Para o trabalho de pesquisa em questão, foi utilizada a base de dados da *SCOPUS*¹. Inicialmente, foram feitos trabalhos bibliométricos com fins de vislumbrar a abrangência do termo em relação a outros e se era possível aliciar outros termos à pesquisa para delimitá-la melhor. Para auxílio no trabalho bibliométrico, foi utilizado o software *VOS-Viewer*². Infelizmente, uma limitação para utilização do software é a necessidade de se utilizar uma base de dados que gere metadados dos resultados das pesquisas. Essa foi a primeira motivação de utilização do SCOPUS, a segunda é o seu reconhecimento como “a maior base de dados de trabalhos acadêmicos com validação em pares existente (tradução nossa)”³.

No total, foram feitas várias pesquisas para buscar quais delas teriam uma maior abrangência de termos e qual teria melhores resultados. Como o intuito da pesquisa é buscar, no âmbito acadêmico, quais trabalhos tem como objetivo o desenvolvimento de um software para a busca de sinais fracos provindos do meio externo, inicialmente foi pesquisado o termo “weak signals” como assunto principal da pesquisa. O resultado trouxe um total de 8.026⁴ documentos acadêmicos. Foi observado que este termo tem relação com uma variedade de áreas, que não estão dentro dos objetivos do trabalho atual. A intenção deste é buscar o conceito de “weak signals” como uma busca de tendências, ameaças, oportunidades, desafios, fraquezas etc que podem direcionar, de alguma forma, um negócio ou posicionamento governamental acerca de qualquer assunto, fazendo com que aquele possuidor do dado (“weak signal”) tenha a possibilidade de transformá-lo em informação para sua tomada de decisão. Por conta disso, houve a necessidade de se fazer uma melhor avaliação dos termos para uma melhor definição da pesquisa⁵.

A Figura 3 é produzida pelo software VOSViewer, nela é possível identificar nos maiores círculos, aquelas palavras-chave que são mais relevantes. No caso, o termo pesquisado foi “Weak Signal”, sendo possível identificar uma série de outras palavras vinculadas a ele, como por exemplo “stochastic resonance”, “signal detection”, “duffing oscillator”, dentre outras. Nesse resultado, foram retirados os termos “weak signals” e “weak signal

¹ <https://www.scopus.com/home.uri>

² <https://www.vosviewer.com/>

³ <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>

⁴ Pesquisa realizada em 14/08/2019

⁵ Na utilização do VOSViewer foi criado um arquivo de thesaurus para manter similaridade em termos com grafias distintas (por exemplo, caso seja encontrado “weak signals” e “weak signal”, ambos foram tratados como “weak signals”, no plural).

resultado obteve-se 1.729 trabalhos acadêmicos⁶. Ainda assim, é possível identificar nos resultados que existem documentos que tratam de assuntos que não estão vinculados ao objetivo da pesquisa. Portanto, foi necessário voltar ao VOSViewer para verificar se é possível retirar palavras-chave que efetivamente não estão ligadas à pesquisa. Na Figura 3 é possível identificar alguns desses termos: “stochastic resonance”, “signal detection”, “duffing oscillator”, “chaos”, “noise”, “snr”, “lock-in amplifier”, “gps”, “gnss”, “acquisition”, “fpga”, “fft”. Visualmente, esses termos têm uma relevância maior que outros (por conta do tamanho do círculo) e não estão ligadas ao cluster alvo da pesquisa (cluster 5). Ao todo, o VOSViewer encontrou 385 termos ligados a “Weak Signals”, desses termos, foram retirados aqueles ligados diretamente ao objeto da pesquisa (acima mencionados), restando 359 que devem ser analisados para figurarem como não aderentes aos resultados e serem utilizados para filtrarem mais ainda a pesquisa. Como a quantidade de palavras é muito grande foi necessário aplicar alguma regra, dentro de cada cluster, com a finalidade de escolher quais termos seriam mais relevantes para serem utilizados. A regra aplicada foi o princípio de Pareto, ou seja, dentro de cada cluster⁷, apenas 20% das palavras teriam o peso necessário para figurarem como filtros relevantes na pesquisa. Em decorrência da aplicação do princípio de Pareto, também foram aplicadas algumas outras regras como: 1) o mínimo de palavras a serem escolhidas é 1, ou seja, caso aplicado o princípio e o resultado for menor que 1 (uma) palavra, deverá ser escolhida a primeira com maior peso ($\text{weight} < \text{Total link strength}$); 2) no caso de várias palavras conterem o mesmo peso ($\text{weight} < \text{Total link strength}$), todas deverão ser incluídas; 3) o resultado do percentual não deve ser arredondado, valendo a casa dos inteiros e os decimais ignorados e; 4) caso existam palavras do cluster 5 em outros clusters elas serão ignoradas. Após a execução das etapas acima, o resultado das palavras com maior peso foi: “gps”, “acquisition”, “gnss”, “high sensitivity”, “software receiver”, “global positioning system (gps)”, “fpga”, “weak signal acquisition”, “coherent integration”, para o Cluster 1; “signal processing”, “snr”, “data acquisition”, “information processing”, “noise figure”, “apd”, “avalanche photodiode”, “detector”, “digital signal processing”, “measurement”, “dynamic range”, “receivers”, para o Cluster 2; “immunohistochemistry”, “in situ hybridization”, “mouse”, “mrna”, “rat”, “amplification”, “fish”, para o Cluster 3; “wavelet transform”, “neural network”, “parameter estimation”, “pattern recognition”, “remote sensing”, “filter banks”, para o Cluster 4; “wavelet analysis”, “simulation”, “neural networks”, “scale transformation”, para o Cluster 6; “correlation detection”, “dsp”, “power spectrum”, “adaptive filter”, “anti-jamming”, “vibration”, “filter”, para o Cluster 7; “signal detection”, “chaos”, “duffing oscillator”, para o Cluster 8; “noise”, “lock-in

⁶ Pesquisa realizada em 14/08/2019

⁷ Para visualizar esse peso é necessário gerar, dentro do software VosViewer, um arquivo .txt contendo todas as palavras envolvidas na pesquisa feita. Como resultado, o arquivo apresenta, além das palavras, características como cluster, $\text{weight} < \text{Links}$, $\text{weight} < \text{Total link strength}$, $\text{weight} < \text{Ocorrences}$. Para a aplicação do princípio de Pareto, foi utilizada na coluna $\text{weight} < \text{Total link strength}$.

amplifier”, “intermittent chaos”, para o Cluster 9; “signal-to-noise ratio”, “sensor”, “lidar”, “photon counting”, para o Cluster 10; “detection”, “chaotic oscillator”, “duffing equation”, para o Cluster 11; “genetic algorithm”, “matched filter”, “methods: statistical”, para o Cluster 12; “fault diagnosis”, “feature extraction”, “bistable system”, para o Cluster 13; “cognitive radio”, “spectrum sensing”, “signal to noise ratio”, para o Cluster 14; “denoising”, “weak signal extraction”, “compressive sensing”, “independent component analysis”, “signal recovery”, para o Cluster 15; “stochastic resonance”, “cross-correlation”, para o Cluster 16; “adaptive”, para o Cluster 17; “nonlinear optics”, para o Cluster 18; “non-gaussian noise”, para o Cluster 19; “correlation”, para o Cluster 20; “white noise”, para o Cluster 21; “generalized gaussian distribution”, para o Cluster 22 e; “multiplicative noise”, para o Cluster 23. Após os ajustes feitos na busca, o resultado retornou um quantitativo de 219 documentos acadêmicos.

CONCLUSÃO

BIBLIOGRAFIA

ANSOFF, H. Igor. Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. **California Management Review**, v. 18, p. 21–33, dez. 1975. DOI: 10.2307/41164635.

_____. Strategic issue management. **Strategic Management Journal**, v. 1, n. 2, p. 131–148, 1980. DOI: 10.1002/smj.4250010204.

_____. **Strategic Response in Turbulent Environments**. [S.l.]: European Institute for Advanced Studies in Management, 1982. (Working paper // European Institute for Advanced Studies in Management). Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=WxFuHAAACAAJ>.

COFFMAN, Bryan S. **Weak Signal Research - Part I - Introduction**. 1997. Disponível em: <http://legacy.mgtaylor.com/mgtaylor/jotm/winter97/wsrintro.htm>. Acesso em:

_____. **Weak Signal Research - Part II - Information Theory**. 1997. Disponível em: <http://legacy.mgtaylor.com/mgtaylor/jotm/winter97/infotheory.htm>. Acesso em:

_____. **Weak Signal Research - Part V - A Process Model for Weak Signal Research**. 1997. Disponível em: <http://legacy.mgtaylor.com/mgtaylor/jotm/winter97/wsrproc.htm>. Acesso em:

MENDONÇA, S. et al. Wild cards, weak signals and organisational improvisation. **Futures**, v. 36, n. 2, p. 201–218, 2004. Coping with the Future: Developing Organizational Foresightfulness. ISSN 0016-3287. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(03\)00148-4](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(03)00148-4). Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328703001484>.