



Revista Brasileira de Marketing

ISSN: 2177-5184

admin@revistabrasileirmarketing.org

Universidade Nove de Julho

Brasil

J.H. Schoemaker, Paul; S. Day, George
Strategic Actions in the Face of Uncertainty 1
Revista Brasileira de Marketing, vol. 17, no. Esp.5, 2018, pp. 700-729
Universidade Nove de Julho
Brasil

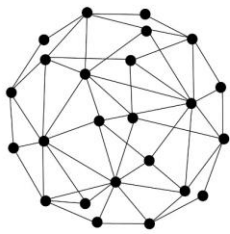
Available in: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471759753006>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's webpage in redalyc.org

UABM
redalyc.org

Scientific Information System Redalyc
Network of Scientific Journals from Latin America and the Caribbean, Spain and
Portugal

Project academic non-profit, developed under the open access initiative



STRATEGIC ACTIONS IN THE FACE OF UNCERTAINTY¹

Paul J.H. Schoemaker

*Senior Fellow, Mack Institute at the Wharton School of the
University of Pennsylvania and formerly a professor at the
University of Chicago.*

*Author of many books and articles, including the Harvard Business
Review and MIT's Sloan Management Review. Founder of several
companies.*

ORCID: 0000-0002-3619-5335

George S. Day

*Geoffrey T. Boisi Professor Emeritus at the Wharton School of the
University of Pennsylvania. A Marketing Legends from American
Marketing Association.*

ORCID: 0000-0003-4233-8432

Received on:

06/21/2018

Approved on:

08/25/2018

Responsible Editor:

Prof. Dr. Evandro Luiz Lopes

Evaluation Process:

Guest Paper

¹ This paper draws on George S. Day and Paul J.H. Schoemaker, "Adapting to Fast-changing Markets and Technologies," *California Management Review*, Vol. 58, No. 4, 2016 pp. 59-77 as well as our forthcoming book with MIT Press (2019) titled *See Sooner – Act Faster: How Vigilant Leaders Navigate Digital Turbulence*.



In the face of volatile change and mounting uncertainty, firms may have to adapt rapidly. We highlight the mandates of strategic leaders who know how to develop organizational capabilities that allow for fast as well as slow action as circumstances dictate. In a world where unexpected twists and turns can overturn the most iron-clad handbook of standard operating procedures, strategic leaders remain a final, crucial line of defense. Once organizations have sensed incipient change in their environment, and understand its potential impact better, the question becomes what to do practically. This is where action and commitment enter the picture, while recognizing the very real risk of pursuing dead-end strategies based on incomplete or biased information. In every industry, there is a graveyard of early adopters and this death rate peaks when dealing with high velocity, complex markets and uncertain technologies. This harsh reality means that it seldom pays to completely commit to a new initiative. Instead, a disciplined experimentation regiment is a proven way to balance risk and reward under foggy conditions. This exploratory approach goes hand-in-glove with a flexible investment strategy expressed as portfolio of real options. The ultimate aim of this “shadow options” approach is to exploit opportunities and parry threats when the timing is optimal, without delay in pulling the trigger when needed.

Explore and Commit Partially

Small, well-designed experiments that explore new strategic initiatives allow for the type of sequential investments that are most likely to generate positive results.ⁱ For example, rapid prototyping, via quasi-experimental designs, can greatly aid complex design decisions.ⁱⁱ The best firms elevate this practice to a dynamic capability that can be deployed on many fronts, provided three conditions are met. First, the organization must

nurture an experimental mindset, including a willingness to challenge existing (and even sacred) beliefs.ⁱⁱⁱ Second, teams employing this method must be able to codify and share their insights. New software tools, including advances in data analytics, can help teams keep track of test and control groups as well as help identify the attributes that most affect performance. Third, firms must look beyond their own organizational and market boundaries, probing for insights from a wide array of peer companies, precursors and network partners. The main purpose is not just learning for its own sake but to gain a competitive strategic edge in a turbulent world that often paralyzes others.

Trial-and-error learning, through exploration and experimentation, requires an organizational culture in which mistakes are tolerated and even encouraged at times. Although careless or negligent failures should be avoided, no organization can learn if it pursues a policy of zero tolerance for failure. And it isn't enough to simply pay lip service to the idea that “mistakes will be tolerated”: it takes deliberate effort to foster a climate in which learning from failures is possible, and experimentation is a norm. As Einstein noted: if you have never failed, you never tried anything new. But the mistake making process has to be hypothesis driven, with anticipation of possible outcomes and a preliminary assessment of possible actions to be taken once uncertainty has been surgically reduced. Options thinking is about assessing the economic value of possible future data as well as maintaining flexibility within the context of a specific decision or strategy.

A firm with proper failure-tolerance, as part of its options planning strategy, is one in which leaders recognize that every setback has a silver lining in terms of the potential for insight. For example, leaders might conduct post-mortems for every major project and investment, especially those that were not

considered a success. At an even higher level, leaders should recognize and laud not just projects that have succeeded, but also those that failed – boldly perhaps, as long as it was for the right reasons. A related approach is to deliberately sensitize the organizations not just to actual mistakes but also potential ones. This latter approach was institutionalized by the Danish company Grundfoss which is the world's leading manufacturer of pumps, from smallest to super large. At Grundfoss, assembly line workers are also asked to document things that almost went wrong. They learn as much from these near misses as from actual mistakes, just as the US Civil Aeronautics Board does from close calls with airplanes.

Deploying Real Options

Trying different things, probing puzzling questions deeply, and being alert to the unexpected are all valuable ways to learn faster. But to get closer to the truth may require a significant financial investment beyond what is typically allowed in an exploration budget. This is where real options approach shines since real money and commitment are needed now to get a strategic edge on the competition. The essence of a real or shadow option is the make a significant investment to create a strategic position without making a full commitment yet. The firm makes this bet to secure the right to make a further investment once more information has been gleaned, but without any obligation to do so. Akin to a call option in finance, you invest less upfront than needed to own a security fully, but for a limited time period you can buy more at the initial price in case the stock rises. And if the stock does not rise during the option's time window, then you can let it expire and limit your loss to the upfront investment. This same concept underlying financial call options applies to real options. They are called "real" options since they entail bets on real business investments,

which cannot easily be sold or traded, in contrast to financial securities. In a sense, they shadow or mimic call options.

The purpose of real options is to improve the firm's strategic position in the face of uncertain external change. For example, a company might bet modestly to understand a new technology or market, either by supporting research in its own lab or through an investment in a startup or a pilot launch. This buys the firm an option to pull the plug if its initial investment sours while preserving the opportunity to invest more once the pilot project looks sufficiently promising. There are several kinds of real options firms can create depending on the degree of uncertainty in the technology and the market. As shown in Figure 1, different kinds of options can serve different purposes and successful firms develop a portfolio of varied types.^{iv}

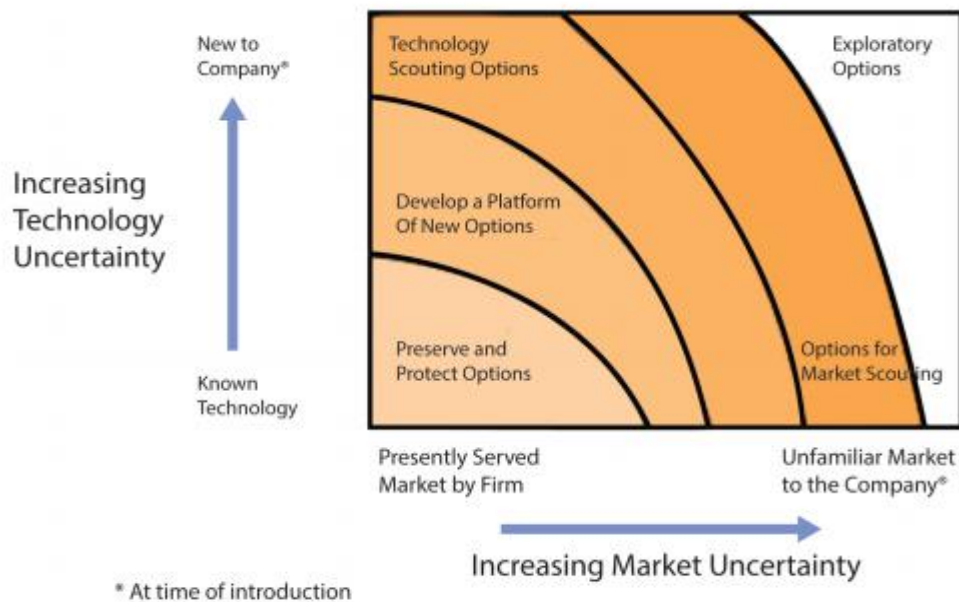
- *Preserve and protect options.* These are used when the market and technology spaces are familiar and uncertainty is significant but manageable using standard tools. Such options are used to respond to possible competitive moves, shift in market requirements, or surprises in the economic climate. They are created through carefully developed experiments that test different strategic responses, and anticipatory development programs that ensure the firm is not behind when rivals move.
- *Scouting options.* There are cautious investments made to discover new technologies or new markets when uncertainty is still quite high, beyond the reach of standard tools like NPV analysis. The scouting metaphor from the military is apt; to find an enemy, the army sends out scouts; even if these scouts fail to return due to capture or

death, the generals will at least develop rough knowledge of the whereabouts of the enemy. Scouting forays are especially useful when the market or technology is hard to discern or quantify.

- *Exploratory options.* These are mostly stepping stone options, entailing high market and technical uncertainty. Their goal is to minimize fixed investments

and sunk costs until sufficient commercial feasibility has been established. These small exploratory investments help the firm acquire additional business experiences that can later be parlayed into larger strategic commitments. Small R&D investments, joint ventures, or in start-ups in new technologies or markets can serve this purpose.

Figure 1 A Portfolio of Real Options



Transforming: Internal And External

In this section, we move beyond individual investments or even entire portfolios, and emphasize the importance of organizational transformation.^v In many instances, new business opportunities can only be fully seized if the organization is properly aligned or perhaps fundamentally restructured. Depending on the broader business strategy involved, this may require various organizational shaping capabilities.^{vi}

A classic example is General Motor's transition during the 1930s from a functional

design to a multi-divisional form, under the dynamic leadership of Alfred Sloan. This fundamental organizational redesign was crucial to implementing GM's strategy of competing against Ford's black model T by greatly diversifying GMs product offerings. This bold move gave rise to the Cadillac, Oldsmobile, Chevrolet and other divisions within GM which could operate with greater autonomy. To fully pursue innovative options will at times require increased organizational separation from the parent, but how much is optimal entails many leadership judgments. It

took Alfred Sloan and his team over a decade to get it fully right as detailed in his biography *My Years with General Motors*. A contrasting case is the slow and inadequate organizational transformation attempted by Kodak.

The Kodak case is not one where leaders failed to anticipate change or create options. Eastman Kodak had actually developed some of the earliest digital technologies for photography. Both its scientific staff and senior leaders recognized how disruptive the digital imaging revolution could be. But they badly underestimated the speed and breadth of its impact. Kodak had launched numerous digital projects early on, with technological advantages in many. However, these electronic imaging activities were widely dispersed, without a cohesive overall strategy and limited accountability for market performance.

When it became clear that more focus was needed around digital strategies, Kodak brought in a highly regarded outside CEO in 1993. The company hired George Fisher who had led Motorola to great success as CEO there. Fisher assembled all of Kodak's digital imaging projects into a single autonomous digital division, and charged that division with launching new products. In a marked departure from the dominant culture, which encouraged teams to "go it alone," Fisher also initiated a number of joint alliances for digital imaging projects. To the "old guard" at Kodak, Fisher's moves seemed bold, even aggressive. In retrospect, however, these maneuvers proved to be too little- too late, especially since the company's silent middle was not on board. Midlevel managers did not really understand the need for urgency, felt threatened, and in many small ways retarded progress.

Organizational separation may make or break new strategic initiatives. How much independence is needed in a particular case depends on the magnitude of the technological discontinuity, the speed of change, and whether

the new strategy threatens to undercut the competencies of the core business. The greater the differences, the less the new business should be tied to the mother ship and the more it needs to develop its own capabilities and degrees of freedom. Many large companies establish separate organizational units dedicated to pursuing new endeavors that don't fit well the old. At their best, these "cocoon" generate internal flexibility and entrepreneurial dynamism. GM's Saturn division, IBM's PC unit, and Roche's Genentech investment are well-known examples. By "cocooning" a new business, a firm establishes clear walls so that the new group can "experiment within bounds" – trying out new approaches while still benefiting from the resources and experience of the parent organization. Royal Dutch Shell had such a unit in London in the 1980s called Non-Traditional Businesses. Its acronym NTB became known, however, as *Not to Be Businesses* underscoring the challenge of making NewCo thrive in the shadow, or under the thumb, of OldCo.^{vii} Few top executives wanted to risk their careers on NewCo ventures, often for good reasons.

When tackling completely new or disruptive technologies, both *physical* and *structural* separation may be necessary, such as a separate division that reports to senior management or even launching an equity spin-out to attract new capital and fresh talent. Even if such a full degree of separation is not warranted, it may still be desirable to have separate *funding* and *accounting*, so that losses from the new projects are not carried by an established business unit. The new venture may also need the freedom to set its own *policies* in order to match the realities of building a new business in a different market space. Ideally, a new venture should be able to attract the best talent, have the latitude to do fast prototyping and develop options for ill-defined markets, while keeping restrictive controls and burdensome overhead to a minimum. But this

is more the exception than the rule since organizations are political systems in which power, control and accountability play key roles. To illustrate the need for customized solutions, and the importance of integrating strategy, context and leadership, we compare two cases below about how to respond properly to technological changes in the market place.

Novartis' Digital Strategies

The sales side of the pharmaceutical industry represent an instructive example of how fast adaptation of digital technologies can bestow a competitive advantage. Historically, pharma companies relied on a "Share of Voice" model. Sales representatives paid visit after visit to prescribing physicians, following a carefully constructed script and leaving a standard set of printed materials, along with branded pens, pads and other swag, at the front desk. Through the "fat years" of block-buster drug breakthroughs, handsome margins meant there was no need for pharma companies to re-invent their standard approach. Eventually, both external forces and internal shortcomings led to the gradual decline of the blockbuster era. Many drugs lost their patent protection, and weak R&D pipelines meant that they were no ready replacements. Generic versions captured market share and led to sharp price cuts. Simultaneously, purchasing power and influence shifted to consolidating payers and providers. Payers instituted formulary lists, which restricted the number of approved medications that a physician could prescribe.

By 2011 the sales force at Novartis Pharmaceuticals was quite demoralized about all this. Sales representatives found themselves operating in a radically changed world; their access to physicians was now far more limited, and the number of new products that they could discuss when they *did* get in the door was dwindling as well. Nevertheless, Novartis' leaders stayed with the traditional "Share of

Voice" detailing model, asking the sales representatives to buckle down and apply greater effort to connect with "key prescribers," physicians with a demonstrated history of prescribing Novartis' target products. These interactions were brief, one-way communications that felt, to the sales representatives, like monologues. As a result Novartis Pharmaceuticals had little data on how their drugs were being perceived and used by their customers, and no way of knowing what sales strategies were most effective.

In response to the declining sales and the mounting frustration of the sales force, Novartis leadership launched an initiative in 2012 to help 25,000 sales representatives in 80 countries engage with doctors in consultative two-way dialogues.^{viii} Value-added services and broad channels of communication replaced the simple recitation of standard messages, and the hand-over of static, general sales documents. This initiative envisioned new, technologically enabled communications between sales representatives and physicians, such that answers could be provided in real time, by bringing in the appropriate scientific staff. Reps could immediately access whatever data the doctor would find most relevant to their patients, whether it was efficacy in women, safety in the elderly, or the risks of interactions with other drugs being prescribed. This allowed the conversation to flow naturally, rather than being set by a rigid agenda and formulaic sales pitch.

Novartis leadership decided to equip their sales representatives with mobile devices that enabled videoconferencing (often, across multiple locations) while accessing the latest digital information and interactive patient tools. This digital platform also encouraged direct sharing of innovative practices across countries, rather than relying on mostly one-way messages from headquarters to the regions. While some competitor firms were also using digital sales tools, they were

designed with limited functionality to support, rather than supplant, the conventional sales model.

The Novartis customer engagement initiative was implemented by teams of dedicated leaders representing the information technology, scientific and commercial functions. The CEO's clear commitment to this effort lent it credence; the personal credentials of the chosen team leaders gave it additional slanting. Especially important was the designation of the respected head of IT in Europe to lead the initiative. In each major country, teams rolled out the program to great effect. Their success can be attributed to highly skillful orchestrations of the following dynamic capabilities, each being crucial to leveraging the digital revolution.

Seeing Sooner. Changing the sales representative's interactions with doctors from "monologues" to "dialogues" allowed Novartis to better sense weak signals from conversations with its customers. Compare this to the analogy of having multiple thermometers in a room to ensure an isotropic climate – using 25,000 direct touch points with customers. Novartis is more apt to understand what factors are becoming most relevant and important to its customers. Over half a million calls with the digital platform have taken place since May 2014 and 80 percent of employees say the digital platform has had a positive effect on how they communicate with doctors. The new norm of "e-detailing" allows Novartis to increase its touch points, even with the "no-see doctors" who had chosen to opt-out of the old in-person visitation model.

The digital customer engagement platform captures detailed information about the interactions of sales representatives, improves understanding of customer's preferences, and then personalizes the marketing message. As DuPont deepened its market knowledge, it could notice budding

problems and spot market opportunities sooner, as well as sensitize the entire organization to making decisions from the outside-in. The key here was the cross-functional collaboration of the users of the information and those who managing information files.

Seizing Opportunities. The spirit of trial-and-error learning further suffused the customer engagement initiative. As many as 42 pilot tests were conducted in multiple countries to learn how best to design the platform, decide what features to include, and importantly to monitor acceptance by the sales representatives. The feedback from these experiments was crucial to the final investment commitment decision.

Before the digital sales platform was in use. Novartis sales representatives detailed only one or two drugs at a time in their meetings with potential buyers. The new digital platform allows reps to carry an entire portfolio of drug presentations that can instantly connect to research papers regarding side effects and off-label use requests, as well as expert opinions, visuals of clinical pathways, and more. The platform provides reps with multiple pathways to "win" going into their sales meetings, rather than the traditional idea of forcing a single drug upon a buyer in a sales meeting.

Organizational Transformation. The ultimate success of the platform depended heavily on the innovative work by various development partners. This required a non-linear navigation approach that would let the user jump through different content domains without losing eye contact with the physician. The company also collaborated with a cloud-based provider of the software platform, and both were guided by numerous experiments with sales representatives. In addition, local graphics agencies got involved to work on the

information architecture, file formats and graphic design to buttress Novartis' commercial teams in areas where they lacked skill or experience.

Novartis stepped beyond industry norms with its deep commitment to a vision of a "digital future" within their sales force. According to former CEO Joe Jimenz, iPad adoption created an annual savings of 250 hours for each sales representative and enabled an additional 35,000 customer visits per year. Given this initial successes, the iPad experiment should be viewed as part of Novartis' broader organizational strategy toward embracing of innovative technology. Recent investments in technologies to improve remote health monitoring, drug adherence, and optical solutions in organizational functions other than sales are indicative of this new thrust as well.

The Novartis experience highlights the contingent nature of dynamic capabilities listed in Figure 2. It shows how their relative

importance varied across six sub-capabilities with Vigilant Learning ranking the highest, while organizational redesign scored medium in importance for this specific case. To further underscore this context dependence, the second column profiles the next case we shall examine, namely DuPont's long-term strategy to obtain a leadership position in the changing landscape of biofuels. In the Novartis case, fast exploratory action was crucial since they wanted to be ahead of their rivals and the prevailing bias in large organizations is to be stymied by uncertainty. But there is now an extensive literature that challenges an overly aggressive pursuit of first mover strategies, suggesting that being a fast follower is often better. However, this is not always true either and the real challenge for leaders is to find the optimal timing for each move given the pros and cons, as illustrated next with DuPont's long term strategy over decades.

Figure 2 Relative Importance of Different Capabilities

	<i>Big Data (Novartis)</i>	<i>Biofuels (DuPont)</i>
(1) Sensing		
• Peripheral vision	Medium	Low
• Vigilant learning	Very High	Medium
(2) Seizing		
• Probe-and-learn	High	Low
• Flexible Investing	Medium	Very High
(3) Transforming		
• Organizational Redesign	Medium	High
• External Shaping	High	High

DuPont's Biofuel Initiative

In some industries, the time frames over which strategies materialize can amount

to decades rather than years. The optimal timing of strategic decisions entails carefully weighing the costs and benefits benefit of such competing objectives as competitive

advantage, waiting to learn more, preserving flexibility and learning by doing.^{ix} This last item especially will require making real commitments to see how well a technology works when scaled up, what the reactions of rivals might be, or the organization's ability to execute a complex strategy. The step-building approach to developing a strong long term strategic position, using disciplined patience when needed, is well illustrated by the DuPont example below. It shows how this company systematically developed a broad portfolio of real-options for its extensive biofuel initiative, with the help external partners where needed, while also keeping its parent (DuPont Corporate) sufficiently involved.

The urgent need for green technologies represented fertile grounds for DuPont and other companies to grow. But exploring alternative energy entails a daunting level of challenge. There are significant capital risks to be absorbed and diverse stakeholders to be brought on board. Few firms can go it alone since public and private collaborations are crucial in clean energy.^x DuPont launched its biofuels initiative around 2001 to leverage the company's overall biotech expertise and long-standing competencies in commercializing material, chemical and biological sciences. The biofuel team used a real options approach to narrow almost 50 opportunities down to 12 strategic initiatives, including biofuels, bio-materials and bio-medical businesses. For example, to develop biomass technologies, DuPont created a \$40 million joint project with the U.S. government. To explore biomaterials, it made more than a dozen investments in areas such as sustainable materials and energy, applied bio-surfaces, and therapeutics. As one manager said, "We kept asking, how do we reduce the uncertainty? How do we get a platform we can build on?"

Sensing. The crucial sensing period for DuPont's biofuel initiative actually began a

decade prior to its launch. Since the early 1990s, DuPont possessed top notch capabilities for make renewable polymers. But the company could not do so profitably due to the high costs of producing a key ingredient, Propanediol (PDO), which was needed in its hydrocarbon-based chemical process. To solve this problem, DuPont began experimenting with ways of producing PDO through biotechnology by using living organisms to synthesize the compound. The project used organisms called methanotropes which require large amounts of methane and a fermenter to implement. DuPont found a company in Norway that had already built a fermenter to handle methane generated as a by-product of oil production and approached them to create an alliance. Combined with DuPont's own software, the Norwegian hardware allowed the concept to be piloted without massive investments and risk. The testing resulted in the successful development of a new process that could produce PDO from corn starch (Bio-PDO®) at lower cost. Shortly thereafter, DuPont successfully launched Sorona®, the synthetic polymer used in soft floor covering, textiles, and packaging.

DuPont quickly began to apply this newly acquired base of technical competence in biotech to other endeavors. Given its traditional use of energy as a major input as well as previous ownership of Conoco, the company had a thorough understanding of trends in energy markets. Using its superior peripheral vision, DuPont spotted an opportunity to apply its new innovation to the fuels sector. The company not only saw that many governments were getting serious about energy security and climate change, but also understood that ethanol, the widely produced alternative fuel source, was a "disadvantaged" one. It cost at least twice as much as gasoline to produce, had a significantly lower energy content per unit compared to gasoline, and could be distributed using the same infrastructure as gasoline and diesel.^{xi} So

DuPont started strategizing about how to enter this new market.

When asked, during an interview in 2007, how DuPont made the leap from Sorona® to biofuels, John Ranieri, DuPont's Biofuels Vice President and General Manager at the time, noted that decision-makers at the company could now ask the right questions, a key component to vigilant learning.^{xii} It was always obvious that ethanol had significant limitations and that there was a great need in the fuel opportunity space, but only after developing their new core competency in biotechnology could researchers at DuPont ask, "Well, what biofuel would I like to make?" That question was not a valid one before. As John Ranieri put it, "That's really the key to innovation: it's not about always having the answers—it's about first being able to ask the right questions."

While sensing is opportunity in biofuels, DuPont displayed superior vigilant learning skills as well: embedded in the company culture is the process of triangulating perspectives on a complex issue. The company's corporate strategy can be summarized by the phrase "sustainable growth." The aim is to enhance shareholder value, contribute positively to society, while also decreasing its environmental "footprint" along the value chains in which it operates. These are three very different lenses through which DuPont looked to analyze its biofuel initiative.

Seizing. To seize the newly identified opportunity, DuPont first probed and then invested its capital in a flexible manner. This focus on adaptive experimentation and learning led DuPont to explore investment opportunities in many parts of the globe. The first generation of biofuels that DuPont explored included corn ethanol and soybean diesel fuel. Eventually, it became clear that both corn ethanol and soybean diesel fuel required very high land-use and water

resources. Thus, reductions in greenhouse gas emissions achievable through its production were too low to make these products worth exploring further. Instead, DuPont's R&D focus shifted toward second generation biofuels, using microbes and enzymes to convert non-food cellulose materials into sugars that could be used to create biofuels.^{xiii}

To do so, DuPont employed open innovation. The first facility to produce ethanol from non-food biomass was built through a 50/50 joint venture with Danisco in Denmark, the world's largest industrial enzyme company (together with Novozymes). To bring this production to commercial scale, a second joint venture facility was completed in 2014, at an estimated capital cost of \$200 million. At this point, the focus narrowed to cellulosic ethanol produced from corn stover, which is the readily-available biomass consisting of the stalks, leaves and cobs that remains after the harvesting of industrial corn. This product was not without risk: through extensive work with auto and oil companies, DuPont had come to understand its limitations. Due to a vapor pressure that exceeds that of traditional gasoline, this form of ethanol is incompatible with parts of the traditional fuel infrastructure.

Even with these risks in mind, DuPont saw the innate potential of a higher value fuel that leveraged corn stover as feedstock and used a genetically modified micro-organism to produce iso-butanol. This led to a joint venture with BP called Butamax Advanced Biofuels, combining BP's refining and distribution prowess with DuPont's proprietary biotechnology. This joint venture was able to address and resolve further technological challenges, such as the inherent high toxicity of bio-butanol. After 1.5 million miles of vehicle testing, DuPont eventually resolved the issue of compatibility with existing vehicles and infrastructure. In early 2014, the joint venture submitted a 16% butanol fuel to EPA for regulatory approval. The economics appeared

attractive; one estimate assumed that bio-butanol would be competitive with oil at \$70 - \$80 per barrel. It remains to be seen whether oil at \$50 a barrel will jeopardize the project.^{xiv}

The DuPont biofuels experience demonstrates how crucial dynamic capabilities are to the exploration of new businesses, especially those in highly technical and uncertain markets. In this case, large investment commitments are highly contingent on the concurrent development of an emerging technology. After a full decade of R&D, DuPont's time-to-market was more than seven years. These patient investments were protected by a series of patents issued in 2005, allowing for long-term, sustained investment. Ultimately, the goal was achieved. In hindsight, DuPont's most important dynamic capability was its commitment to learning from real options, which allowed critical opportunities to be explored through relatively small, staged investments. By limiting investment exposure, DuPont "reserved its right" to withdraw if certain technologies didn't bear fruit. More significantly, DuPont could move ahead with the most promising technologies without significant loss of time and limited up front risk.

Transforming. Nearly as important was DuPont's decision to redefine the company's research culture, create organizational separation between the new ventures and the mother ship, and to actively engage with external partners with a common stake in successful outcomes. John Ranieri remarked that DuPont asks teams to tackle the toughest problems first, the ones that really prevent a product from getting to market. According to Ranieri, many other firms that conduct scientific research will do the opposite, teaching their teams to solve the quick and easy problems first before tackling the big issues. This fundamental organizational shift in process helped DuPont avoid "rat holes," ensuring flexible and probing investments.

Secondly, the foundation that made DuPont's biofuel initiative possible was laid with the original creation of the Applied Biosciences business unit. It was to function as its own separate platform with the agility and flexibility to use resources to look for skills within the corporation that could aid in pursuing emerging market opportunities. And lastly, the company developed partnerships with Fagen Inc plus, a consortium of early adopters to support the rapid build out of bio-butanol production. The company also remained vigilant about seeking and applying insights from the market. Throughout its 17 years of exploration, DuPont remained highly alert to the changing needs of automakers, regulators (including the EPA), oil companies, legislators and agencies whose regulatory decisions could influence demand.

Figure 2 compares the dynamic sub-capabilities at play across the DuPont and Novartis cases to highlight key differences. The scale of investment commitment is clearly one crucial contingency factor.^{xv} Although it isn't free to put an interactive digital device into the hands of 25,000 sales representatives, this investment pales in comparison to the multiple billions DuPont poured into biofuels. Digital technologies typically require smaller investments, within a far narrower time frame – and thus need a supporting ecosystem that is agile and responsive. Another contingency factor concerns the firm's strategic intent when deploying new technologies: is the aim to develop a few emerging technologies that develop slowly over time, and thereby provide a virtual guarantee of sustained market leadership – or is it, instead, to develop a wide range of rapidly evolving technologies that can potentially disrupt existing markets? Biofuels represent the former and digital transformation the latter.

The two cases we profiled differ in other key respects as well, suggesting additional customization factors. For example, the digital technologies underlying the

Novartis strategy were widely available, so there would be very little intellectual property in the form of patent protection. The main advantage Novartis gained, as an early mover, was to stay ahead of the competition for some time. The role of time is quite different in the biofuels case, however, with DuPont deliberately investing in long term patents over time in order to establish firm beachheads against competitors encroaching on their space. Relatedly, the far lower investment requirements in the Novartis case represent a low capital barriers to entry but a strong first mover advantage. Furthermore, compared to biofuels and clean energy, the adoption of digital technologies has not so far been constrained heavily by regulations, and has thus far entailed fewer stakeholders and influencers. These features make customer data analytics a more promising case for virtual capability building with partners than biofuels. But this is changing due to rising privacy concerns about personal data (as Facebook experienced) and large security breaches in many firms. European regulations afoot as we write this may greatly change the landscape.

Adaptation, Speed And Leadership

"If the rate of change inside an organization is less than the rate outside, the end is in sight...Leaders must develop a sixth sense, an ability to see around the corner" Jack Welch

Organizations best able to handle fast changing markets and technologies develop customized capabilities to sense change and seize opportunities faster than rivals. Nonetheless, adaptive organizations share some common characteristics as well, such as being resilient and information being more free-flowing. They favor just-in-time decision-making, sharing key activities with network partners, and learning to profit from increased market and technology uncertainty. The

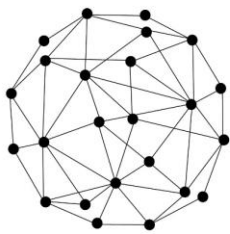
traditional strategy process of long internal debates leading to detailed budgets and multi-year plans is replaced by greater clarity and consistency about how to sustain an advantage built around dynamic capabilities, structures, and processes.^{xvi}

Even the best designed strategies and capabilities, however, cannot succeed without seasoned managerial judgment. No strategic architect can envision all possible scenarios the firm may encounter. When Jeff Immelt took over as CEO of General Electric (GE) in 1991, following several decades of spectacular wealth creation by legendary CEO Jack Welch, he could hardly have anticipated what awaited him. In his words, *"When I started I could never have forecast so many tail-risk events hitting GE: 9/11, Enron, Hurricane Katrina, Fukushima, the global financial crisis."*^{xvii} Immelt could also have added various Arab Springs that turned into foreboding autumns, China asserting its power in Asia and beyond, protracted civil wars in Syria and Iraq, global warming challenges, prolonged unemployment, and myriad other black swans. Immelt's eventual undoing as CEO came when poorly timely bets on energy and infrastructure led to stock declines during 2017. Adaptation strategies clearly cannot be reduced to algorithms, nor can CEOs be replaced by robots or AI for a long time to come. Instead, organizations need to develop sufficient leadership capacity and bench strength to deal with the unexpected.

Developing dynamic action capabilities throughout the organization is a powerful way to manage stormy waters with fast moving currents. But by necessity, these systems are premised on subjective world views about what matters in the current environment and also what may lie ahead. The contingent nature of dynamic capabilities will often favor the known present over the unknown future. Ideally, sense and response systems should be less tailored to the firm's current environment or strategy and more to future trends and uncertainties. But even in

the best case, much will be missed in fast changing environments. This means that strategic leaders, rather than organizational systems, remain last line of defense when black swans appear. And each time they do get

blindsided, the organization should get stronger rather than weaker, in the spirit of Taleb's anti-fragility theory.^{xviii} Paraphrasing Nietzsche's famous aphorism: what doesn't kill the firm should make it stronger.



AÇÕES ESTRATÉGICAS DIANTE DA INCERTEZA¹

Paul J.H. Schoemaker

Senior Fellow, Mack Institute at the Wharton School of the University of Pennsylvania and formerly a professor at the University of Chicago.

Author of many books and articles, including the Harvard Business Review and MIT's Sloan Management Review. Founder of several companies.

George S. Day

Geoffrey T. Boisi Professor Emeritus at the Wharton School of the University of Pennsylvania. A Marketing Legends from American Marketing Association.

ORCID: 0000-0003-4233-8432

Recebido em:

21/06/2018

Aceito em:

25/08/2018

Editor Responsável:

Prof. Dr. Evandro Luiz Lopes

Processo de Avaliação:

Artigo convidado

¹ Este artigo baseia-se em George S. Day & Paul J.H. Schoemaker, "Adapting to Fast-changing Markets and Technologies," *California Management Review*, Vol. 58, No. 4, 2016 pp. 59-77, bem como em nosso próximo livro com o MIT Press (2019), intitulado *See Sooner – Act Faster: How Vigilant Leaders Navigate Digital Turbulence*.

Diante da mudança volátil e da incerteza posta, as firmas podem ter que se adaptar rapidamente. Nós destacamos os encargos dos líderes de estratégia, os quais sabem como desenvolver capacidades organizacionais que permitem tanto ações rápidas quanto lentas, dependendo das circunstâncias ditadas. Em um mundo no qual reviravoltas inesperadas podem derrubar o mais férreo manual padrão de procedimentos de operações, os líderes estratégicos se tornam a linha de defesa final e crucial. Uma vez que a organização tem sentido mudanças insípidas em seus ambientes, e entendem melhor o seu potencial, a questão se volta para o que se fazer na prática. É aí que a ação e o comprometimento entram em cena, enquanto se reconhece o risco real da busca por estratégias sem saída, com base em informações incompletas ou tendenciosas. Em todas as indústrias, há um cemitério de early adopters (os mais dispostos a usar primeiro inovações e tecnologias) e essa taxa de mortalidade atinge seu pico quando enfrenta alta velocidade, mercados complexos e tecnologias incertas. Essa difícil realidade significa que, raramente, vale a pena se comprometer completamente com uma nova iniciativa. Ao invés disso, um “regimento de experimentação” disciplinado é uma maneira comprovada de equilibrar o risco e a recompensa em condições de nevoeiro. Esta abordagem exploratória caminha lado a lado com uma “estratégia de investimento flexível” expressa como opções reais do portfólio. O objetivo final desta abordagem de “opções de sombra” é explorar oportunidades e impedir ameaças quando o tempo é ideal, sem atrasar o acionamento dos gatilhos, quando necessário.

Explorar e Comprometer Parcialmente

Experimentos pequenos e bem projetados, que exploram novas iniciativas estratégicas, permitidos por tipos de investimento sequencial são os mais prováveis

de gerarem resultados positivos.^{xix} Por exemplo, protótipos rápidos, via *designs* de quasi-experimentos, podem contribuir muito para decisões de *design* complexas.^{xx} As melhores empresas elevam essa prática ao patamar de uma capacidade dinâmica, que pode ser implantada em muitas frentes, desde que três condições sejam atendidas. Primeiro, a organização deve nutrir uma mentalidade experimental, incluindo uma disposição para desafiar as crenças existentes (e até sagradas)^{xxi}. Em segundo lugar, as equipes que empregam tal método devem ser capazes de codificar e compartilhar suas percepções. Novas ferramentas de *software*, incluindo avanços na análise de dados, podem ajudar as equipes a acompanharem os grupos de teste e de controle, além de ajudar a identificar os atributos que mais afetam o desempenho. Em terceiro lugar, as empresas devem olhar além de suas próprias fronteiras organizacionais e de mercado, buscando *insights* de uma ampla gama de empresas semelhantes, precursoras e de parceiros de rede. O principal objetivo não é apenas aprender por si mesmo, mas ganhar vantagem competitiva em um mundo turbulento que paralisa, com frequência, outras pessoas.

O aprendizado por tentativa e erro, por meio de exploração e experimentação, requer uma cultura organizacional na qual os erros são tolerados e até mesmo encorajados de vez em quando. Embora falhas negligentes ou sem cuidados devam ser evitadas, nenhuma organização pode aprender quando segue uma política de tolerância zero para falhas. E não basta simplesmente dizer que “erros serão tolerados”: é preciso um esforço deliberado para promover um clima no qual aprender com os fracassos é possível e a experimentação seja uma norma. Como Einstein observou: se você nunca falhou, nunca tentou nada novo. Porém, o processo de erro tem que ser baseado em hipóteses, com antecipação de possíveis resultados e uma avaliação preliminar de

possíveis ações, uma vez que a incerteza tenha sido cirurgicamente reduzida. Pensar em opções diz sobre avaliar o valor econômico de possíveis dados futuros, bem como manter a flexibilidade dentro do contexto de uma decisão ou estratégia específica.

Uma empresa com tolerância adequada a falhas, como parte de sua estratégia de planejamento de opções, é aquela em que os líderes reconhecem que cada adversidade traz um revestimento de prata, em termos do potencial de percepção. Por exemplo, os líderes podem conduzir *post-mortems* para todos os grandes projetos e investimentos, especialmente aqueles que não foram amplamente considerados um sucesso. Em um nível ainda mais alto, os líderes devem reconhecer e elogiar não apenas os projetos que foram bem-sucedidos, mas também os que falharam – corajosamente talvez, desde que as falhas se dessem pelas razões certas. Uma abordagem relacionada pode voltar-se para deliberadamente sensibilizar as organizações, não apenas para erros reais, mas também para erros potenciais. Esta última abordagem foi institucionalizada pela empresa dinamarquesa Grundfoss, que é líder mundial na fabricação de bombas, das menores às gigantes. Na Grundfoss, os trabalhadores da linha de montagem são também solicitados a documentar coisas que quase correram mal. Eles aprendem tanto com essas falhas quanto com erros reais, assim como o Conselho de Aeronáutica Civil dos Estados Unidos faz de perto com seus aviões.

Implantar Opções Reais

Tentar coisas diferentes, investigar profundamente questões intrigantes e estar alerta para o inesperado são maneiras valiosas de aprender mais rápido. Porém, reconhecemos que chegar mais perto da verdade pode demandar um investimento financeiro significativo, além do que é normalmente

permitido em um orçamento de exploração. É aí que a abordagem de opções reais brilha, já que dinheiro real e comprometimento são necessários para ganhar vantagem estratégica sobre a concorrência. A essência de uma opção real ou irreal é fazer um investimento significativo para criar uma posição estratégica sem o comprometer totalmente ainda. A empresa faz esta aposta para assegurar o direito de realizar um investimento adicional, uma vez que mais informações foram recolhidas, mas sem qualquer obrigação de ação. Do mesmo modo, para uma opção de compra em finanças, você investe menos do que o necessário para ter uma garantia total, mas o faz por um período de tempo limitado para poder comprar mais pelo preço inicial, caso a ação aumente. E se o estoque não subir durante o período de tempo da opção, então você o deixará expirar e limitará sua perda ao investimento inicial. Esse mesmo conceito subjacente às opções de compra financeira se aplica às opções reais. Essas opções são chamadas de “reais”, pois implicam apostas em investimentos em negócios reais, que não podem ser facilmente vendidos ou negociados, em contraste com os títulos financeiros. De certa forma, elas sombreiam ou imitam opções de chamadas.

O objetivo das opções reais é melhorar a posição estratégica da empresa diante de mudanças externas incertas. Por exemplo, uma empresa pode apostar pouco na compreensão de uma nova tecnologia ou mercado, seja apoiando pesquisas em seu próprio laboratório ou investindo em uma *startup* ou lançamento piloto. Isso proporciona à empresa uma opção para “puxar o plugue”, se o seu investimento inicial se esgotar, ao mesmo tempo em que preserva a oportunidade de investir mais, uma vez que o projeto piloto parece suficientemente promissor. Existem vários tipos de opções reais que as empresas podem criar, dependendo do grau de incerteza na tecnologia e no mercado. Conforme Figura 1, diferentes tipos de opções podem servir a propósitos diferentes e

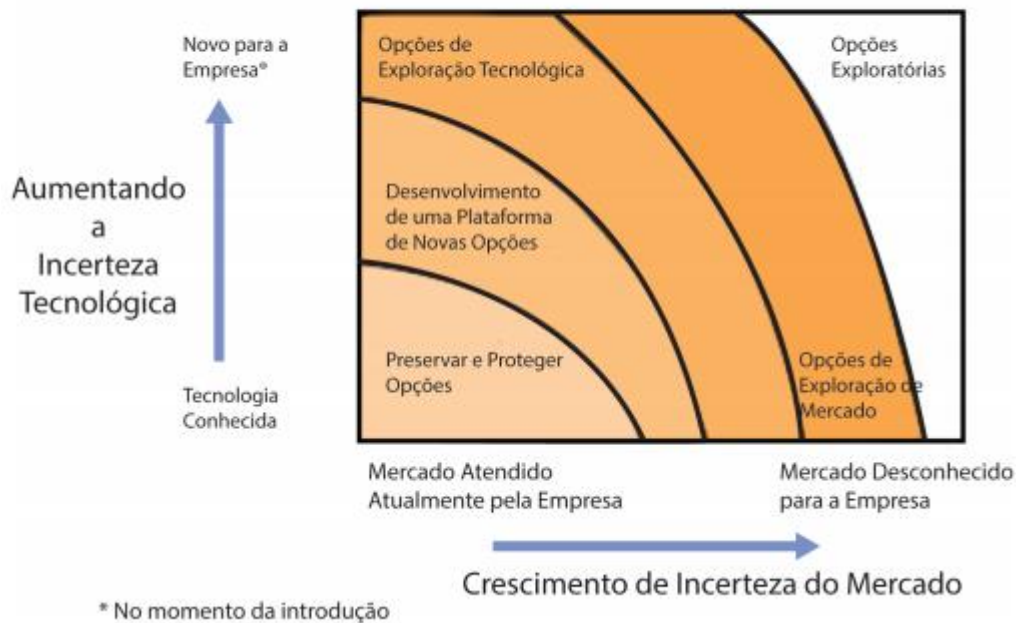
empresas de sucesso desenvolvem um portfólio de tipos variados.^{xxii}

- Preserve e proteja as opções. Estas estratégias são usadas quando os espaços de mercado e tecnologia são familiares e a incerteza é significativa, mas gerenciável, usando ferramentas padrão. Essas opções são usadas para responder a possíveis movimentos competitivos, mudanças nas exigências do mercado ou surpresas no clima econômico. São criadas por meio de experimentos cuidadosamente desenvolvidos, que testam diferentes respostas estratégicas e programas de desenvolvimento antecipado, os quais garantem à empresa não ficar atrás quando os rivais se movem.
- Opções de reconhecimento. Há investimentos cautelosos feitos para que novas tecnologias ou novos mercados sejam descobertos, quando a incerteza ainda é bastante alta, além do alcance de ferramentas padrão, como a análise de VPL (valor presente líquido). A metáfora do escotismo das forças armadas é apropriada, pois, para

encontrar um inimigo, o exército envia batedores; mesmo que esses batedores não retornem devido à captura ou à morte, os generais, pelo menos, desenvolverão um conhecimento aproximado do paradeiro do inimigo. As incursões do escotismo são especialmente úteis quando o mercado ou a tecnologia são difíceis de discernir ou de quantificar.

- Opções exploratórias. Estas são, em maioria, opções de trampolim, que acarretam grande incerteza técnica e de mercado. Seu objetivo é minimizar investimentos fixos e custos irreversíveis, até que uma viabilidade comercial adequada tenha sido estabelecida. Esses pequenos investimentos exploratórios ajudam a empresa a adquirir experiências de negócios adicionais que podem, posteriormente, serem convertidas em compromissos estratégicos maiores. Pequenos investimentos em P&D, joint ventures, ou em startups, ou ainda em novas tecnologias ou mercados, podem servir a esse propósito.

Figura 1. Um portfólio das Opções Reais



Transformar: Interna e Externamente

Nesta seção, nos movemos para além dos investimentos individuais ou mesmo de carteiras inteiras, e enfatizamos a importância da transformação organizacional^{xxiii}. Em muitos casos, novas oportunidades de negócios só podem ser aproveitadas na íntegra se a organização estiver adequadamente alinhada, ou talvez reestruturada fundamentalmente. Dependendo da estratégia de negócios mais ampla envolvida, isso pode exigir várias capacidades de modelagem organizacional^{xxiv}.

Um exemplo clássico é a transição da empresa General Motors durante a década de 1930, mudando de um *design* funcional para uma forma multidivisional, sob a liderança eficiente e dinâmica de Alfred Sloan. Esse redesenho organizacional foi fundamental para implementar a estratégia da GM de competição com o modelo T da Ford, diversificando as ofertas de produtos da GM. Tal movimento ousado deu origem ao Cadillac, à Oldsmobile, à Chevrolet e outras divisões dentro da própria

GM, que poderiam passar a operar com maior autonomia. A busca plena de opções inovadoras, por vezes, exigirá maior separação organizacional dos “pais”, mas isso é ótimo e envolve muitos julgamentos de liderança. Alfred Sloan e sua equipe levaram mais de uma década para acertar o passo completamente, conforme detalhado em sua biografia *My Years with General Motors*. Um caso contrastante seria a lenta e inadequada transformação organizacional tentada pela empresa Kodak.

O caso da Kodak não é um em que os líderes falharam em antecipar a mudança ou na criação de opções. A Eastman Kodak Company desenvolveu algumas das primeiras tecnologias digitais para fotografia. Tanto a equipe científica quanto os líderes seniores reconheceram o quão disruptiva a revolução da imagem digital poderia se tornar. Porém, os líderes subestimaram a velocidade e a amplitude desse impacto. A Kodak lançou inúmeros projetos digitais desde o início, com vantagens tecnológicas demonstradas em muitos. No entanto, essas atividades de geração

de imagens eletrônicas foram muito dispersas, sem uma estratégia global coesa e responsabilidade limitada pelo desempenho de mercado.

Quando se tornou claro que seria necessário mais foco em torno das estratégias digitais, a Kodak resolveu contratar, em 1993, um CEO (*chief executive officer*) externo, altamente conceituado. A empresa contratou George Fisher, que havia liderado a Motorola com grande sucesso como CEO. Fisher montou todos os projetos de imagens digitais da Kodak em uma única divisão digital autônoma e nutria essa divisão com o lançamento de novos produtos. Em uma partida marcante da cultura dominante, que encorajou as equipes a “seguirem por si próprias”, Fisher também iniciou várias alianças conjuntas para projetos de imagens digitais. Para a “velha guarda” da Kodak, os movimentos de Fisher pareciam audaciosos e até agressivos. Em retrospectiva, no entanto, essas manobras provaram ser tardias e insuficientes, especialmente porque a ala média silenciosa da empresa não estava a bordo. Os gerentes de nível médio não compreendiam a necessidade da urgência, sentiam-se ameaçados e, de muitas maneiras, retardavam o progresso das ações.

A separação organizacional pode construir ou derrubar novas iniciativas estratégicas. O quanto de independência é necessário em um caso particular, dependerá da magnitude da descontinuidade tecnológica, da velocidade da mudança e a verificação de se a nova estratégia ameaça minar as competências do negócio principal. Quanto maiores as diferenças, menos os novos negócios deveriam estar ligados à nave-mãe e mais esta precisaria desenvolver suas próprias capacidades e graus de liberdade. Muitas grandes empresas estabelecem unidades organizacionais separadas, dedicadas à busca de novos empreendimentos que não se ajustam bem aos antigos. Na melhor das hipóteses, tais “casulos” geram flexibilidade interna e dinamismo

empresarial. A divisão Saturn da GM, a unidade de PCs da IBM e o investimento da Roche na Genentech são exemplos bem conhecidos desse fenômeno. Ao “encapsular” um novo negócio, uma empresa estabelece muros claros para que o novo grupo possa “experimentar dentro de limites”, tentando novas abordagens enquanto ainda se beneficia dos recursos e da experiência da organização controladora. A Royal Dutch Shell já teve uma unidade em Londres, na década de 1980, chamada *Non-Traditional Businesses* (negócios não tradicionais). Sua sigla – NTB – ficou conhecida, no entanto, como *Not to be businesses* (não será um negócio), ressaltando o desafio de fazer a NewCo prosperar à sombra, ou sob o controle, da OldCo^{xxv}. Poucos altos executivos queriam arriscar suas carreiras nos empreendimentos da NewCo, muitas vezes por boas razões.

Para enfrentar tecnologias completamente novas ou disruptivas, tanto a separação física quanto a estrutural podem ser necessárias, com a implantação de uma divisão separada que se reporta à alta gerência, ou até mesmo que lança um *spin-out* para atrair novos capitais e novos talentos. Mesmo que tal grau de separação não seja garantido, pode ainda ser desejável ter financiamento e contabilidade separados, de modo que as perdas dos novos projetos não sejam transportadas à sede por uma unidade de negócios estabelecida. O novo empreendimento também pode precisar da liberdade para implantar políticas próprias, que correspondam às realidades de construção de um novo negócio em um espaço de mercado diferente. Idealmente, um novo empreendimento deve ser capaz de atrair os melhores talentos, ter a liberdade para fazer protótipos rápidos e desenvolver opções para mercados mal definidos, enquanto mantém controles restritivos e baixa sobrecarga onerosa. Entretanto, esse procedimento é mais a exceção do que a regra, visto que as organizações são sistemas políticos, nos quais o poder, o controle

e a responsabilidade desempenham papéis-chave. Para ilustrar a necessidade de soluções personalizadas e a importância da estratégia, contexto e liderança, comparamos dois casos sobre como responder adequadamente às mudanças tecnológicas no mercado.

Estratégias Digitais da Novartis

O lado das vendas da indústria farmacêutica representa um exemplo instrutivo de como a adaptação rápida das tecnologias digitais pode proporcionar uma vantagem competitiva. Historicamente, as empresas farmacêuticas sempre contaram com um modelo de *"Share of Voice"*. Os representantes de vendas faziam uma visita após visita para médicos, seguindo um roteiro cuidadosamente construído e deixando um conjunto padrão de materiais impressos dos seus portfólios, com canetas, almofadas e outros acessórios da marca, nas recepções. Através dos "anos dourados" de inovações das drogas, as margens de lucro consideráveis significavam que não havia necessidade de as empresas farmacêuticas reinventarem sua abordagem padrão. Eventualmente, tanto as forças externas quanto as deficiências internas do segmento levaram ao declínio gradual da era de vendas fáceis e fartas. Muitos medicamentos perderam a proteção das patentes e os fracos condutores de P&D fizeram com que os produtos não fossem substituídos prontamente. Versões genéricas conquistaram participação de mercado e levaram a quedas de preços acentuadas. Ao mesmo tempo, o poder de compra e a influência da empresa mudaram para a consolidação de pagadores e fornecedores. Os pagadores instituíram listas de formulários, que restringiam o número de medicamentos aprovados que um médico poderia prescrever.

Em 2011, a força de vendas da Novartis Pharmaceuticals ficou bastante desmoralizada com tudo o que acontecia. Representantes de

vendas se viram operando em um mundo radicalmente diferente ao que conheciam. O acesso deles aos médicos era agora muito mais limitado, e o número de novos produtos que poderiam discutir quando entravam pelas portas também havia diminuído. No entanto, os líderes da Novartis continuaram com o tradicional modelo de detalhamento *"Share of Voice"*, pedindo aos representantes de vendas que se empenhassem e se concentrassem nos "principais prescritores", ou seja, médicos com histórico comprovado de prescrição de produtos-alvo da Novartis. Essas interações eram comunicações breves e unidirecionais que pareciam, para os representantes de vendas, como monólogos. Como resultado, a Novartis Pharmaceuticals tinha poucos dados sobre como seus medicamentos estavam sendo percebidos, avaliados e usados por seus clientes e não havia como saber quais estratégias de vendas poderiam ser mais eficazes.

Em resposta ao declínio dos lucros e à crescente frustração da força de vendas, a liderança da Novartis lançou uma iniciativa, em 2012, para ajudar 25.000 representantes de vendas em 80 países a se engajarem com médicos em diálogos consultivos bidirecionais^{xxvi}. Serviços de valor agregado e amplos canais de comunicação substituíram a simples recitação de mensagens padrão e a entrega de documentos de vendas gerais não interativos. Tal iniciativa vislumbrou novas comunicações tecnologicamente habilitadas entre representantes de vendas e médicos, de modo que as respostas pudessem ser fornecidas em tempo real, trazendo a equipe científica apropriada para responder. Os representantes podiam acessar imediatamente quaisquer dados que o médico considerasse mais relevantes para seus pacientes, fosse a eficácia do medicamento em mulheres, a segurança em idosos ou os riscos de interações com outros medicamentos prescritos. Isso permitiu que a conversa fluísse naturalmente, em vez de ser

definida por uma agenda rígida e um discurso de vendas estereotipado.

As lideranças da Novartis decidiram equipar seus representantes de vendas com dispositivos móveis que permitiram videoconferências (frequentemente, em vários locais), enquanto acessavam as mais recentes informações digitais e ferramentas interativas para pacientes. Essa plataforma digital também incentivou o compartilhamento direto de práticas inovadoras entre países, em vez de depender exclusivamente de mensagens unidirecionais da matriz para as regiões. Embora algumas empresas concorrentes também estivessem usando ferramentas de vendas digitais, elas foram projetadas com funcionalidade limitada para suportar, em vez de suplantiar, o modelo de vendas convencional.

A iniciativa de envolvimento do cliente realizada pela Novartis foi implantada por equipes de líderes dedicados, que representam as funções de tecnologia da informação, científicas e comerciais. O evidente compromisso do CEO com esse esforço deu crédito a ele, sendo que as credenciais pessoais dos líderes de equipe escolhidos à estratégia uma inclinação adicional. Foi especialmente importante a designação do respeitado chefe de TI da empresa na Europa, para liderar a iniciativa. Em cada país com operações da empresa, as equipes implantaram o programa com grande eficácia. Seu sucesso pode ser atribuído a orquestrações altamente habilidosas das seguintes capacidades dinâmicas, cada uma sendo crucial para alavancar a revolução digital.

Ver mais cedo: Mudar as interações do representante de vendas com os médicos, transformando “monólogos” em “diálogos”, permitiu que a Novartis percebesse melhor sinais fracos de conversas com clientes. Compare isso com a analogia haver vários termômetros em uma sala para garantir um

clima isotrópico – usando 25.000 pontos de contato diretos com os clientes. Assim, a Novartis está mais apta a entender quais fatores estão se tornando mais relevantes e importantes para seus clientes. Mais de meio milhão de chamadas com a plataforma digital ocorreram desde maio de 2014 e 80% dos funcionários dizem que a plataforma digital teve um efeito positivo sobre como eles se comunicam com os médicos. A nova norma de “e-detalhamento” permite que a Novartis aumente seus pontos de contato, mesmo com os “médicos que não veem” e que optaram por não participar do antigo modelo de visitação presencial.

A plataforma digital de envolvimento do cliente captura informações detalhadas sobre as interações dos representantes de vendas, melhora a compreensão das preferências do cliente e, assim, personaliza a mensagem de marketing. À medida que a Novartis aprofunda seu conhecimento de mercado, pode notar problemas iniciais e identificar oportunidades de mercado precocemente, além de sensibilizar toda a organização para tomar decisões vindas de fora para dentro. A chave era a colaboração multifuncional dos usuários da informação e daqueles que gerenciavam arquivos de informação.

Aproveitar oportunidades: O espírito do aprendizado por tentativa e erro também influenciou a iniciativa de envolvimento do cliente. Até 42 testes piloto foram realizados em vários países para aprender a melhor forma de projetar a plataforma, decidir quais recursos incluir e, principalmente, monitorar a aceitação pelos representantes de vendas. As devolutivas desses experimentos foram cruciais para a decisão final de compromisso de investimento.

Antes da plataforma de vendas digitais estar em uso, os representantes de vendas da Novartis detalharam apenas um ou dois medicamentos de cada vez em suas reuniões com potenciais compradores. A nova

plataforma digital permitiu que os representantes carregassem todo um portfólio de apresentações de medicamentos, que poderiam se conectar instantaneamente a trabalhos de pesquisa sobre efeitos colaterais e solicitações de uso *off-label*, bem como com opiniões de especialistas, imagens de caminhos clínicos e muito mais. A plataforma passou a fornecer, aos representantes, vários caminhos para conquistar sua entrada em reuniões de vendas, em vez da tradicional ideia de se forçar um único medicamento a um comprador em uma reunião de vendas.

Transformação Organizacional: O sucesso final da plataforma dependia do trabalho inovador de vários parceiros de desenvolvimento. Isso exigia uma abordagem de navegação não linear, que permitisse ao usuário passar por diferentes domínios de conteúdo sem perder o contato visual com o médico. A empresa também colaborou com um provedor baseado em nuvem da plataforma de *softwares* e ambos foram guiados por numerosos experimentos com representantes de vendas. Além disso, as agências gráficas locais se envolveram para trabalhar na arquitetura da informação, nos formatos de arquivo e no *design* gráfico, para fortalecer as equipes comerciais da Novartis em áreas nas quais não tinham habilidade ou experiência.

A Novartis ultrapassou as normas do setor com seu profundo comprometimento com a visão de um futuro digital, dentro de sua força de vendas. De acordo com o ex-CEO, Joe Jimenz, a adoção do iPad gerou uma economia anual de 250 horas para cada representante de vendas e permitiu 35.000 visitas adicionais aos

clientes por ano. Dados esses sucessos iniciais, o experimento do iPad pode ser visto como parte da estratégia organizacional mais ampla da Novartis, em relação à adoção de tecnologia inovadora. Investimentos recentes em tecnologias para melhorar o monitoramento remoto da saúde, a adesão às drogas e as soluções ópticas em outras funções organizacionais, além das vendas, são também indicativos desse novo impulso.

A experiência da Novartis destaca a natureza contingente das capacidades dinâmicas listadas na Figura 2. A figura mostra como a importância relativa dessas capacidades variou em seis subcapacidades, com a classificação em Aprendizagem Vigilante mais alta, enquanto a Reformulação Organizacional obteve importância média para esse caso específico. Para destacar ainda mais essa dependência do contexto, a segunda coluna da Figura 2 traça o próximo caso que examinaremos, a saber, a estratégia de longo prazo da DuPont, para obter uma posição de liderança no cenário em dos biocombustíveis. No caso da Novartis, a ação exploratória rápida foi crucial, uma vez que eles queriam estar à frente dos concorrentes e que o viés predominante nas organizações de grande porte deve ser bloqueado pela incerteza. Porém, agora existe uma extensa literatura que desafia a busca extremamente agressiva por critérios de estratégias de pioneirismo, sugerindo que ser um seguidor rápido é muitas vezes melhor. Entretanto, isso nem sempre é também verdade e o real desafio para os líderes é encontrar o momento ideal para cada movimento, considerando os prós e contras, como ilustrado a seguir.

Figura 2 - Importância Relativa das Diferentes Capacidades

	Big Data (Novartis)	Biocombustíveis (DuPont)
(1) Detectar		
• Visão periférica	Média	Baixa
• Aprendizado Vigilante	Muito alta	Média
(2) Apreensão		
• Sondagem-e-aprendizagem	Alta	Baixa
• Investigação Flexível	Média	Muito alta
(3) Transformação		
• Redesign Organizacional	Média	Alta
• Modelagem externa	Alta	Alta

Iniciativa de Biocombustíveis da DuPont

Em alguns setores, os prazos em que as estratégias se materializam podem chegar a décadas e não apenas anos. O tempo ideal das decisões estratégicas envolve a ponderação cuidadosa dos benefícios de custos e de objetivos concorrentes, como vantagem competitiva, esperando-se para aprender mais, preservando-se a flexibilidade e aprendendo fazendo^{xxvii}. Este último item, especialmente, exigirá a tomada de compromissos reais para ver se uma tecnologia funciona quando se expande e quais são as reações dos rivais ou a capacidade da organização para executar de uma estratégia complexa. A abordagem de construção de etapas para o desenvolvimento de uma posição estratégica forte e de longo prazo, envolvendo paciência disciplinada quando necessário, é bem ilustrada pelo exemplo da empresa DuPont. O caso mostra como a companhia desenvolveu sistematicamente um amplo portfólio de opções reais para a iniciativa de biocombustíveis, com a ajuda de parceiros externos quando necessário, ao mesmo tempo em que manteve sua matriz (DuPont Corporate) suficientemente envolvida.

A necessidade urgente de tecnologias verdes representou um terreno fértil para o crescimento da DuPont e de outras empresas similares. No entanto, explorar energia alternativa implica ter um nível alto de desafios. Existem riscos significativos de capital a serem absorvidos e diversas partes interessadas a serem trazidas a bordo. Poucas empresas conseguem fazer isso sozinhas, já que as colaborações públicas e privadas são cruciais para a energia limpa^{xxviii}. A DuPont lançou sua iniciativa de biocombustíveis por volta de 2001, para alavancar o conhecimento geral de biotecnologia da empresa e a competência de longa data na comercialização das ciências materiais, químicas e biológicas. A equipe de biocombustíveis usou uma abordagem de opções reais para reduzir de quase 50 oportunidades a 12 iniciativas estratégicas, incluindo biocombustíveis, biomateriais e negócios biomédicos. Por exemplo, para desenvolver tecnologias de biomassa, a DuPont criou um projeto conjunto de US \$ 40 milhões com o governo dos Estados Unidos. Para explorar os biomateriais, a DuPont fez mais de uma dúzia de investimentos em áreas como materiais e energia sustentáveis, biossuperfícies aplicadas e terapêuticas. Como afirmou um dos

gerentes: “Continuamos perguntando: como reduzir a incerteza? Como podemos planejar uma plataforma que podemos construir?”

Detectar: O período de detecção crucial para a iniciativa de biocombustível da DuPont, na verdade, começou uma década antes de seu lançamento. Desde o início dos anos 1990, a DuPont possuía capacidades diferenciadas para fazer polímeros renováveis. Entretanto, a empresa não poderia fazê-lo de maneira lucrativa, devido aos altos custos de produção de um ingrediente-chave, o propanodiol (PDO), que era necessário em seu processo químico baseado em hidrocarbonetos. Para resolver o problema, a DuPont começou a experimentar maneiras de produzir PDO por meio da biotecnologia, usando organismos vivos para sintetizar o composto. O projeto usou organismos chamados *methanotropes*, que requerem grandes quantidades de metano e um fermentador para o processo. A DuPont encontrou uma empresa na Noruega que já havia construído um fermentador para lidar com o metano gerado como subproduto da produção de petróleo e entrou em contato para criar uma aliança. Combinado com o próprio *software* da DuPont, o *hardware* norueguês permitiu que o conceito fosse testado sem grandes investimentos e riscos. O teste resultou no desenvolvimento bem-sucedido de um novo processo, que poderia produzir PDO a partir de amido de milho (Bio-PDO®) a um custo menor. Pouco tempo depois, a DuPont lançou com sucesso o Sorona®, o polímero sintético usado em pisos macios, tecidos e embalagens.

A DuPont começou rapidamente a aplicar essa recém adquirida base de competência técnica de biotecnologia em outros empreendimentos. Dado o uso tradicional de energia como um importante insumo, bem como a propriedade anterior da Conoco, a empresa tinha um conhecimento profundo das tendências nos mercados de energia. Usando sua visão periférica superior, a DuPont

identificou a oportunidade de aplicar sua inovação ao setor de combustíveis. A empresa não só viu que muitos governos estavam levando a sério a segurança energética e a mudança climática, mas também entendeu que o etanol, a fonte de combustível alternativa amplamente produzida era desfavorável. O produto custava, pelo menos, duas vezes mais do que a gasolina para produzir, teve um conteúdo energético significativamente menor por unidade comparado à gasolina e poderia ser distribuído usando a mesma infraestrutura que a gasolina e o diesel^{xxx}. Então a DuPont começou a criar estratégias sobre como entrar nesse novo mercado.

Quando perguntado, durante uma entrevista em 2007, como a DuPont fez o salto de Sorona® aos biocombustíveis, John Ranieri, vice-presidente de biocombustíveis da DuPont e gerente geral na época, observou que os tomadores de decisão na empresa podem fazer as perguntas certas, o que é o componente-chave para a aprendizagem vigilante.^{xxx}. Sempre foi óbvio que o etanol tinha limitações significativas e que havia uma grande necessidade no mercado de oportunidades de combustível, mas somente depois de desenvolver sua nova competência central em biotecnologia os pesquisadores da DuPont poderiam perguntar: “Bem, que biocombustível eu gostaria de produzir?” Essa questão não era válida antes. Como disse John Ranieri: “Essa é realmente a chave para a inovação: não se trata de ter sempre as respostas, mas sim de poder primeiro fazer as perguntas certas”.

Embora o sensoriamento seja uma oportunidade nos biocombustíveis, a DuPont também demonstrou habilidades de aprendizado superiores e vigilantes, pois o processo de triangular as perspectivas de uma questão complexa está incorporado à cultura da empresa. A estratégia corporativa da empresa pode ser resumida na expressão “crescimento sustentável”. Os objetivos da empresa são aumentar o valor para o acionista, contribuir

positivamente para a sociedade e, ao mesmo tempo, diminuir sua “pegada” ambiental ao longo das cadeias de valor em que opera. Essas são três lentes muito diferentes pelas quais a DuPont procurou analisar sua iniciativa sobre biocombustíveis.

Aproveitar: Para aproveitar a oportunidade recém-identificada, a DuPont primeiro investigou e depois investiu seu capital de maneira flexível. Esse foco na experimentação adaptativa e na aprendizagem levou a DuPont a explorar oportunidades de investimento em muitas partes do globo. A primeira geração de biocombustíveis que a DuPont explorou incluiu etanol de milho e óleo diesel de soja. Ao final, ficou claro que tanto o etanol de milho quanto o óleo diesel de soja exigiam recursos de exploração da terra e de água muito altos. Assim, as reduções de emissões de gases de efeito estufa, por meio de sua produção, eram baixas demais para tornar esses produtos viáveis. Em vez disso, o foco de P&D da DuPont mudou para biocombustíveis de segunda geração, usando micróbios e enzimas para converter materiais de celulose não-alimentícios em açúcares, que poderiam ser usados para criar biocombustíveis^{xxx}.

Para tanto, a DuPont empregou inovação aberta. A primeira instalação para produzir etanol a partir de biomassa não alimentar foi possibilitada por meio de uma *joint venture* 50/50 com a empresa Danisco, da Dinamarca, a maior empresa de enzimas industriais do mundo (junto com a Novozymes). Para levar essa produção à escala comercial, uma segunda instalação de *joint venture* foi concluída em 2014, com um custo de capital estimado em US\$ 200 milhões. Naquele ponto, o foco se reduziu ao etanol celulósico produzido a partir da palha do milho, que é a biomassa prontamente disponível que consiste nos caules, folhas e espigas que permanecem após a colheita do milho industrial. Este produto não estava isento de riscos: com um

extenso trabalho com empresas de automóveis e petrolíferas, a DuPont tinha passado a entender suas limitações. Devido a uma pressão de vapor que excede a da gasolina tradicional, essa forma de etanol é incompatível com partes da infraestrutura tradicional de combustíveis.

Mesmo com esses riscos em mente, a DuPont viu o potencial inato de um combustível de maior valor, que alavancou a palha de milho como matéria-prima e usou um microrganismo geneticamente modificado, para produzir iso-butanol. A criação levou a uma *joint venture* com a Butamax Advanced Biofuels, combinando a destreza de refino e distribuição da BP com a biotecnologia proprietária da DuPont. Esta *joint venture* foi capaz de abordar e resolver outros desafios tecnológicos, como a alta toxicidade inerente do bio-butanol. Após 1,5 milhão de milhas de testes em veículos, a DuPont acabou resolvendo a questão da compatibilidade do combustível com veículos e infraestrutura existentes. No início de 2014, a *joint venture* submeteu um combustível butanol a 16% à EPA (*Environmental Protection Agency*), para aprovação regulatória. A economia parecia atraente: uma estimativa pressupunha que o bio-butanol seria competitivo com o petróleo a US\$ 70 ou US\$ 80 por barril. Resta saber se o petróleo a US\$ 50 o barril comprometerá o projeto^{xxx}.

A experiência de biocombustíveis da DuPont demonstra como as capacidades dinâmicas cruciais são para a exploração de novos negócios, especialmente aqueles em mercados altamente técnicos e incertos. Nesse caso, grandes compromissos de investimento são altamente contingentes ao desenvolvimento simultâneo de uma tecnologia emergente. Depois de uma década inteira de pesquisa e desenvolvimento, o *time-to-market* da DuPont foi mais de sete anos. Esses investimentos foram protegidos por uma série de patentes concedidas em 2005, permitindo um investimento sustentado em longo prazo. Em

última análise, o objetivo foi alcançado. Em retrospectiva, a capacidade dinâmica mais importante da DuPont foi o seu compromisso de aprender com opções reais, o que permitiu que oportunidades críticas fossem exploradas por meio de investimentos relativamente pequenos em estágios. Ao limitar a exposição ao investimento, a DuPont reservou seu direito de desistir se certas tecnologias não gerassem frutos. Mais significativamente, a DuPont poderia avançar com as tecnologias mais promissoras sem perda significativa de tempo e com risco inicial limitado.

Transformar. Quase tão importante para o caso, foi a decisão da DuPont de redefinir a cultura de pesquisa da empresa, criar uma separação organizacional entre os novos empreendimentos e a nave-mãe e envolver-se ativamente com parceiros externos com uma participação comum em resultados bem-sucedidos. John Ranieri observou que a DuPont pede às equipes que resolvam os problemas mais difíceis primeiro, os que realmente impedem que um produto chegue ao mercado. De acordo com Ranieri, muitas outras empresas que realizam pesquisas científicas fazem o contrário, ensinando suas equipes a resolverem os problemas rápidos e fáceis antes de enfrentarem os grandes problemas. Essa mudança organizacional fundamental no processo ajudou a DuPont a evitar “buracos de rato”, garantindo investimentos flexíveis e investigativos. Em segundo lugar, a fundação que tornou possível a iniciativa de biocombustível da DuPont foi lançada com a criação original da unidade de negócios Applied Biosciences. A empresa deveria funcionar como sua própria plataforma separada, com agilidade e flexibilidade, para serem usados recursos para procurar habilidades dentro da corporação, os quais pudessem ajudar na busca de oportunidades de mercados emergentes. Por último, a empresa desenvolveu parcerias com a Fagen Inc plus,

um consórcio de *early adopters*, para apoiar a rápida construção da produção de bio-butanol. A empresa também permaneceu vigilante sobre a busca e aplicação de *insights* do mercado. Ao longo de seus 17 anos de exploração, a DuPont permaneceu atenta às novas necessidades das montadoras, reguladores (incluindo a EPA), companhias petrolíferas, legisladores e agências, cujas decisões regulatórias poderiam influenciar a demanda.

A Figura 2 comparou subcapacidades dinâmicas nos casos DuPont e Novartis, para destacar as principais diferenças. A escala de compromisso de investimento é claramente um fator de contingência crucial^{xxxiii}. Embora não seja fácil colocar um dispositivo digital interativo nas mãos de 25.000 representantes de vendas, esse investimento esvanece em comparação aos vários bilhões que a DuPont despejou em biocombustíveis. As tecnologias digitais, normalmente, exigem investimentos menores, dentro de um período de tempo muito mais restrito e precisam, portanto, de um ecossistema de suporte ágil e responsivo. Outro fator de contingência diz respeito à intenção estratégica da empresa ao implantar novas tecnologias: o objetivo é desenvolver algumas tecnologias emergentes que se desenvolvam lentamente ao longo do tempo para, assim, fornecerem uma garantia virtual de liderança sustentada de mercado. Ou, ao contrário, desenvolverem uma ampla gama de tecnologias em rápida evolução, as quais podem potencialmente perturbar os mercados existentes? Os biocombustíveis representam a primeira e a transformação digital, a segunda.

Os dois casos que analisamos diferem em outros aspectos importantes, sugerindo fatores adicionais de customização. Por exemplo, as tecnologias digitais subjacentes à estratégia da Novartis estavam amplamente disponíveis, de modo que haveria muito pouca propriedade intelectual na forma de proteção por patente. A principal vantagem que a Novartis obteve, como pioneira, foi se

posicionar à frente da concorrência por algum tempo. O papel do tempo é bem diferente no caso dos biocombustíveis. No entanto, a DuPont investiu deliberadamente em patentes de longo prazo ao longo do tempo, a fim de estabelecer cabeças de ponte firmes contra os concorrentes que invadissem seu espaço. Da mesma forma, os requisitos de investimento muito menores no caso da Novartis representam uma baixa barreira de entrada de capital, mas uma forte vantagem de pioneirismo. Além disso, em comparação com os biocombustíveis e a energia limpa, a adoção de tecnologias digitais não têm sido, até agora, fortemente condicionada por regulamentações e, até o momento, envolveu menos interessados e influenciadores. Esses recursos tornam a análise de dados do cliente um caso mais promissor para crescimento da capacitação virtual com parceiros do que biocombustíveis. Porém, isso está mudando, devido a preocupações com a privacidade sobre dados pessoais (como o Facebook experimentou) e grandes violações de segurança em muitas empresas. Regulamentos europeus, em andamento enquanto escrevemos esse artigo, podem mudar muito o cenário das coisas.

Adaptação, Velocidade E Liderança

“Se a taxa de mudança dentro de uma organização é menor do que a taxa externa, o fim está à vista ... Os líderes devem desenvolver um sexto sentido, uma habilidade de ver na esquina” Jack Welch

As organizações mais capazes de lidar com mercados e tecnologias que mudam rapidamente desenvolvem recursos personalizados para detectar mudanças e aproveitar as oportunidades mais rapidamente do que as rivais. Ainda assim, as organizações adaptativas também compartilham algumas características comuns, como ser resiliente e ter a informação mais fluida. Essas características

favorecem a tomada de decisão *just-in-time*, compartilhando-se atividades-chave com os parceiros da rede e aprendendo a lucrar com o aumento da incerteza do mercado e da tecnologia. O processo de estratégia tradicional de longos debates internos, que levam a orçamentos detalhados e planos plurianuais, é substituído por maior clareza e consistência sobre como sustentar uma vantagem construída em torno de capacidades, estruturas e processos dinâmicos^{xxxiv}.

Mesmo as melhores estratégias e capacidades projetadas, no entanto, não podem ter sucesso sem um julgamento gerencial experiente. Nenhum arquiteto estratégico pode imaginar todos os cenários possíveis que a empresa vai encontrar. Quando Jeff Immelt assumiu como CEO da General Electric (GE), em 1991, após várias décadas de criação espetacular de riqueza pelo lendário CEO Jack Welch, ele dificilmente poderia ter previsto o que o esperava. Em suas palavras, “Quando eu comecei, nunca poderia prever tantos eventos de risco de cauda atingindo a GE: 11/09, Enron, o furacão Katrina, Fukushima, a crise financeira global”.^{xxxv} Immelt também poderia ter acrescentado vários outros fatores, como a primavera árabe, que se transformou em outono sombrio, a China afirmando seu poder na Ásia e além, o prolongamento das guerras civis na Síria e no Iraque, os desafios do aquecimento global, o desemprego prolongado e uma miríade de outros cisnes negros. A eventual desvalorização de Immelt como CEO ocorreu quando as apostas de energia e infraestrutura precárias levaram a quedas de estoques durante 2017. As estratégias de adaptação claramente não podem ser reduzidas a algoritmos, nem os CEOs podem ser substituídos por robôs ou IA. Em vez disso, as organizações precisam desenvolver a capacidade de liderança e a força de orçamento suficientes para lidar com o inesperado.

O desenvolvimento de capacidades de ação dinâmica em toda a organização é uma

maneira poderosa de gerenciar águas tempestuosas com correntes em movimento rápido. Mas, por necessidade, esses sistemas têm como premissa as visões subjetivas de mundo, sobre o que importa no ambiente atual e também no que pode estar à frente. A natureza contingente das capacidades dinâmicas, muitas vezes, favorece o presente conhecido em detrimento do futuro desconhecido. Idealmente, os sistemas de percepção e resposta devem ser menos adaptados ao ambiente atual ou às estratégias da empresa e mais às futuras tendências e incertezas. Mas mesmo na melhor das

hipóteses, muito será perdido em ambientes que mudam rapidamente. Isso significa que os líderes estratégicos, e não os sistemas organizacionais, permanecem como a última linha de defesa quando aparecem crises inesperadas. E cada vez que eles são pegos de surpresa, a organização deve ficar mais forte do que fraca, no espírito da teoria antifragilidade de Taleb.^{xxxvi} O próximo capítulo apresenta uma agenda de liderança destinada a construir precisamente esse tipo de resiliência. Parafraseando o famoso aforismo de Nietzsche: o que não mata a empresa deve torná-la mais forte.

ⁱ A.K. Dixit R.S. Pindyck, “The Options Approach to Capital Investment,” *Harvard Business Review*, May-June 1995, 105-15; I.C. MacMillan and R. Gunther McGrath, “Crafting R&D Project Portfolios,” *Research Technology Management*, September-October 2002, 48-59.

ⁱⁱ T. Kelley, *The Art of Innovation*, New York: Doubleday, 2001 and G.S. Lynn, J.G. Morone, and A. Paulson, “Marketing Discontinuous Innovation: The Probe-and-Learn Process” *California Management Review*, 38 (Spring 1996).

ⁱⁱⁱ A. Schoemaker, P.J.H. and Philip Tetlock, “Taboo Scenarios: How to Think about the Unthinkable” *California Management Review*, Winter 2012, Vol. 54, No 2, pp. 5-24.

^{iv} For a similar conceptualization, see IC MacMillan and R Gunther McGrath “Crafting R&D Project Portfolios” *Research Technology Management* (September – October 2002) 48-59. Real options principles are integral to the concept of super flexibility – including developing a valuable portfolio of initiatives, and executing through experimenting, prototyping and iterating. See H. Bahrami and S. Evans, “Super-Flexibility for Real-

Time Adaptation: Perspective from Silicon Valley,” *California Management Review*, 53/3 (Spring 2011) 21-39.

^{vi} D.J. Teece, G. Pisano, & A. Shuen, “Dynamic capabilities and strategic management.” *Strategic Management Journal*, 18/(7) 1997, pp. 509-533; see also D.J. Teece, Explicating dynamic capabilities: the nature and micro-foundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal* 28/13 (2007), pp. 1319-1350.

^{vii} Govindarajan, Vijay, M. B. A. Vijay Govindarajan, and Chris Trimble. *Ten rules for strategic innovators: From idea to execution*. Harvard Business Press, 2005.

^{viii} This description of the Novartis digital initiative drew from case IMD-32437 by D. A. Marchand and P. Bochukova, “Digital Transformation at Novartis to Improve Customer Engagement” (Lausanne, Switzerland, January 1, 2014) as well as “From Monologue to Dialogue: Fostering Meaningful Engagement with the Medical Community” Novartis AG, 2015m and S. Bennett “From Snitch

Pill to Xbox sensors, Novartis goes Digital” *Bloomberg.com* (March 24, 2015).

^{ix} Our 2000 book *Wharton on Managing Emerging Technologies* provides various organizational and strategic insights about why managing new technologies is often a different game for incumbents. This edited volume examines the major functions of business in light of new technologies, across a range of industries, and explains in part why this new game is so hard for firms and leaders to master.

^x “Green technologies” are science-based applications that aim to conserve the natural environment and resources by minimizing waste and toxicity, conserving energy and reducing pollution and carbon emissions: GS Day and PJH Schoemaker, “Managing Uncertainty: Ten Lessons for Green Technologies,” *MIT Sloan Management Review*, (September 2011), 53-60.

^{xi} Among the sources we consulted were: R. Rapier “A Look at DuPont’s” *Work on Cellulistic Ethanol and Butonaol*, www.energytrendinsider.com (April 14, 2014).

^{xii} Truman, Semans & de Fontaine. “Innovating through Alliance: A Case Study of the DuPont-BP Partnership on Biofuels.” Pew Center on Global Climate Change. September 2009. <http://www.c2es.org/publications/dupont-bp-partnership-on-biofuels-sept-2009>

^{xiii} Dupont Applied Biosciences FactSheet. May 11, 2010. http://www2.dupont.com/Media_Center/en_US/assets/downloads/pdf/FactSheet_IR_ABS.pdf

^{xiv} Bringing biofuels to market has proved to be slower and more costly than expected and a recent report sounded a pessimistic note, “What Happened to Biofuels?” *Economist* (September 7, 2013).

^{xv} Contingency theories were developed in the strategic management literature to show how the effectiveness of various management practices, techniques and capabilities will vary according to the circumstances. See for example, E. Daneels, “The Dynamics of Product Innovations and Firm Competences,” *Strategic Management Journal*, 23 (2002), 1095-1121; E. Daneels, “Trying to Become a Different Type of Company: Dynamic Capability at Smith Corona,” *Strategic Management Journal*, 32/1 (2011), 1-31, and M. Tripsas and G. Goretti,

“Capabilities, Cognition and Inertia: Evidence from Digital Imaging,” *Strategic Management Journal*, 21/10, 1147-1161.

^{xvi} H. Bahrami, “The Emerging Flexible Organization: Perspectives from Silicon Valley,” *California Management Review*, 34 (4), Summer 1992, 33-52 or K. Eisenhardt and S. Brown, *Competing on the Edge: Strategy as Structured Chaos*, Harvard Business School Press, 1998.

^{xvii}

<http://www.economist.com/news/business/2160591-6-it-has-taken-ges-boss-jeffrey-immelt-13-years-escape-legacy-his-predecessor-jack>.

^{xviii} Taleb, Nassim Nicholas. *Antifragile: Things that gain from disorder*. Vol. 3. Random House Incorporated, 2012.

^{xix} A.K. Dixit R.S. Pindyck, “The Options Approach to Capital Investment,” *Harvard Business Review*, May-June 1995, 105-15; I.C. MacMillan and R. Gunther McGrath, “Crafting R&D Project Portfolios,” *Research Technology Management*, September-October 2002, 48-59.

^{xx} T. Kelley, *The Art of Innovation*, New York: Doubleday, 2001 and G.S. Lynn, J.G. Morone, and A. Paulson, “Marketing Discontinuous Innovation: The Probe-and-Learn Process” *California Management Review*, 38 (Spring 1996).

^{xxi} A. Schoemaker, P.J.H. and Philip Tetlock, “Taboo Scenarios: How to Think about the Unthinkable” *California Management Review*, Winter 2012, Vol. 54, No 2, pp. 5-24.

^{xxii} Para conceitos similares, veja IC MacMillan and R Gunther McGrath “Crafting R&D Project Portfolios” *Research Technology Management* (September – October 2002) 48-59. Os princípios de opções reais são parte integrante do conceito de super flexibilidade - incluindo o desenvolvimento de um valioso portfólio de iniciativas e a execução, por meio de experimentos, protótipos e iterações. Veja H. Bahrami and S. Evans, “Super-Flexibility for Real-Time Adaptation: Perspective from Silicon Valley,” *California Management Review*, 53/3 (Spring 2011) 21-39.

^{xxiv} D.J. Teece, G. Pisano, & A. Shuen, “Dynamic capabilities and strategic management.” *Strategic Management Journal*, 18/(7) 1997, pp. 509-533; see also D.J. Teece, Explicating dynamic capabilities: the nature and micro-foundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal* 28/13 (2007), pp. 1319-1350.

^{xxv} Govindarajan, Vijay, M. B. A. Vijay Govindarajan, and Chris Trimble. *Ten rules for strategic innovators: From idea to execution*. Harvard Business Press, 2005.

^{xxvi} A descrição da iniciativa digital do caso Novartis foi retirado de IMD-32437 por D. A. Marchand and P. Bochukova, "Digital Transformation at Novartis to Improve Customer Engagement" (Lausanne, Switzerland, January 1, 2014) e também de "From Monologue to Dialogue: Fostering Meaningful Engagement with the Medical Community" Novartis AG, 2015m and S. Bennett "From Snitch Pill to Xbox sensors, Novartis goes Digital" *Bloomberg.com* (March 24, 2015).

^{xxvii} Nosso livro de 2000, *Wharton on Managing Emerging Technologies*, fornece vários *insights* organizacionais e estratégicos sobre o motivo pelo qual o gerenciamento de novas tecnologias é, muitas vezes, um jogo diferente. Este volume editado examina as principais funções dos negócios à luz das novas tecnologias, em vários setores, e explica, em parte, porque esse novo jogo é tão difícil para as empresas e os líderes dominarem.

^{xxviii} "Tecnologias verdes" são aplicações baseadas na ciência, que visam conservar o meio ambiente natural e os recursos, minimizando o desperdício e a toxicidade, conservando energia e reduzindo a poluição e as emissões de carbono: GS Day and PJH Schoemaker, "Managing Uncertainty: Ten Lessons for Green Technologies," *MIT Sloan Management Review*, (September 2011), 53-60.

^{xxix} Entre as fontes, consultamos: R. Rapier "A Look at DuPont's" *Work on Cellulistic Ethanol and Butonaol*, www.energystrendinsider.com (April 14, 2014).

^{xxx} Truman, Semans & de Fontaine. "Innovating through Alliance: A Case Study of the DuPont-BP Partnership on Biofuels." Pew Center on Global Climate Change. September 2009.

<http://www.c2es.org/publications/dupont-bp-partnership-on-biofuels-sept-2009>

^{xxxi} Dupont Applied Biosciences FactSheet. May 11, 2010.
http://www2.dupont.com/Media_Center/en_US/assets/downloads/pdf/FactSheet_IR_ABS.pdf

Levar biocombustíveis para o mercado provou ser mais lento e mais caro do que o esperado e um relatório recente revelou uma nota pessimista "What Happened to Biofuels?" *Economist* (September 7, 2013).

^{xxxiii} Teorias de contingência foram desenvolvidas na literatura de gestão estratégica para mostrar como a eficácia de várias práticas de gestão, técnicas e capacidades variará de acordo com as circunstâncias. Veja, por exemplo, E. Daneels, "The Dynamics of Product Innovations and Firm Competences," *Strategic Management Journal*, 23 (2002), 1095-1121; E. Daneels, "Trying to Become a Different Type of Company: Dynamic Capability at Smith Corona," *Strategic Management Journal*, 32/1 (2011), 1-31, and M. Tripsas and G. Gorette, "Capabilities, Cognition and Inertia: Evidence from Digital Imaging," *Strategic Management Journal*, 21/10, 1147-1161.

^{xxxiv} H. Bahrami, "The Emerging Flexible Organization: Perspectives from Silicon Valley," *California Management Review*, 34 (4), Summer 1992, 33-52 or K. Eisenhardt and S. Brown, *Competing on the Edge: Strategy as Structured Chaos*, Harvard Business School Press, 1998.

^{xxxv} <http://www.economist.com/news/business/21605916-it-has-taken-ges-boss-jeffrey-immelt-13-years-escape-legacy-his-predecessor-jack>.

^{xxxvi} Taleb, Nassim Nicholas. *Antifragile: Things that gain from disorder*. Vol. 3. Random House Incorporated, 2012.