

Gamificação aplicada à educação e vendas: estudo de caso no mercado da geofísica aplicada ao meio ambiente e engenharia

Gamification applied to education and sales: Case study in the market of geophysics applied to the environment and engineering

Odirlei NEUMANN¹
Sandra Garcia GABAS²
Helena Rodi NEUMANN³

Resumo

Mesmo com a crescente demanda por trabalhos que utilizam métodos não destrutivos (NDT), observa-se um conhecimento limitado em relação a estes pelos principais atores envolvidos, como empresas de meio ambiente, engenharia, pavimentação entre outras, acarretando trabalhos menos eficientes, com menor qualidade e maior risco. Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é o educacional com o aumento do conhecimento da existência de tais metodologias de análise e por consequência um aumento nas vendas da empresa que presta os serviços de geofísica. Isto proporciona aos *stackholders* uma relação ganha-ganha, de um lado, a empresa que aumenta suas vendas e por outro a empresa, a qual tem um ganho no custo, no prazo e na qualidade do serviço por ele prestado ao cliente final. Após a implantação obteve-se sucesso em atingir os objetivos educacionais, de engajamento e aumento do faturamento.

Palavras-Chave: Sustentabilidade. Valor agregado. Métodos não destrutivos.

Abstract

Even with the growing demand for works that use non-destructive methods (NDT), there is limited knowledge in relation to these by the main actors involved, such as environmental, engineering, paving companies, among others, resulting in less efficient works, with lower quality and higher risk. Therefore, the main objective of this work is the educational one with the increase of the knowledge of the existence of such analysis methodologies and, consequently, an increase in the sales of the company that provides the services of Geophysics. This provides the stackholders with a win-win relationship, on the one hand, the company that increases its sales and on the other hand, the company,

¹ Doutorando do PPGTA da FAENG- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
E-mail: odingpr@gmail.com

² Professora doutora do PPGTA da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
E-mail: sandra.gabas@ufms.br

³ Professora doutora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
E-mail: helena.neumann@ufms.br

which has a gain in cost, time and quality of the service it provides to the end customer. After the implementation, success was achieved in achieving the educational goals, engagement and revenue increase.

Keywords: Sustainability. added value. non-destructive methods.

Introdução

A Empresa GPR Geofísica Ltda atua na área de levantamentos de dados geofísicos por meio de metodologias não destrutivas. Ou seja, a empresa se utiliza de ferramental altamente tecnológico para fornecer serviços de alto valor agregado a seus clientes, visando fornecer a estas empresas informações sobre o subsolo ou de estruturas não aparentes em obras de engenharia, sem a necessidade de se perfurar, quebrar ou violar nenhuma destas instalações ou mesmo o solo (ABNT, 2011; SHARMA, 1997; TELFORD et al., 1978).

Através destas medidas geofísicas, consegue-se um entendimento geral da subsuperfície, determinando seus tipos de solo, caracterização estrutural, detecção de áreas contaminadas, estudos geotécnicos/ambientais e principalmente podem fornecer uma visão interna de estruturas de concreto e alvenarias, estes com resolução milimétrica.

Tais métodos aumentam a qualidade dos relatórios finais emitidos ao cliente ou ao patrocinador do projeto, pois tais métodos tem a capacidade de fornecer informações de área total, por varredura, a um custo e prazo bem menores que os conseguidos atualmente ao se utilizar de métodos diretos, os quais são destrutivos, e aumentam muito o risco de problemas na execução dos projetos.

Resumidamente os métodos não destrutivos (NDT) são mais ágeis, mais abrangentes e menos custosos, ao contrário dos métodos diretos, os quais fornecem medidas pontuais, as quais não mostram a abrangência total ou simplesmente não localizam o que se estava buscando. No caso de estruturas de concreto por exemplo, tais ensaios sempre são destrutivos, sendo necessária a realização de poços e/ou trincheiras que acarretam quebras de materiais e custos adicionais com matérias e mão de obra (RAHIMI et al., 2019).

Mas apesar da grande ajuda que estas inovadoras metodologias podem fornecer às empresas de engenharia, meio ambientes e geologia, ainda existe uma falta de conhecimento dos profissionais destas organizações, necessitando assim de um novo fator

educacional para se prover um aprendizado interessante e atrativo.

No cenário atual em que existe claramente uma tendência à racionalização construtiva, visando se obter economia de tempo, recursos financeiros e insumos e evitando-se ao máximo a geração de resíduos e riscos construtivos, sempre avaliando impactos da sustentabilidade do projeto, justifica-se a utilização de tais técnicas não destrutivas.

Assim sendo, apresenta-se neste artigo uma proposta de desenvolvimento de uma ferramenta de gamificação aplicada a disseminação dos métodos da geofísica, que vêm para ajudar o setor de marketing e vendas da empresa GPR Geofísica. A qual, deseja se posicionar melhor no mercado nacional, aumentando seu portfólio de clientes e conseqüentemente seu faturamento e sua lucratividade, além de fornecer um melhor conhecimento as empresas de engenharia e meio ambiente.

Gamificação

Segundo Huizinga (HUIZINGA, 2000) O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da 'vida cotidiana'.

O mesmo autor reconhece o jogo como “Algo inato ao homem e mesmo aos animais, considerando-o uma categoria absolutamente primária da vida, logo anterior a cultura, tendo esta evoluído no jogo”.

Neste contexto entra a gamificação, a qual significa “Utilizar os elementos que tornam qualquer jogo divertido e faz com que a gente se motive para jogar e aplicá-los em situações do nosso dia a dia. No trabalho, em casa ou na escola pegamos estes elementos e trabalhamos a motivação pessoal para nos envolvermos com estas atividades” (LEAL, 2020).

Burke em seu livro *Gamificar* (BURKE, 2015), nos traz um pouco do histórico da gamificação, neste se verifica que na maioria das empresas a utilização da gamificação teve seu início no setor de *marketing* porém, a partir daí, disseminou-se pelos outros setores da empresas, como vendas, soluções para funcionários e para clientes internos e externos das companhias, além deste esta técnica também está sendo utilizada nos

recursos humanos, fidelização de clientes, desenvolvimentos de produtos, planejamento estratégico e inovação. Do ponto de vista do autor Kenski (KENSKI, 2017) a Gamificação tem o seguinte significado:

É a estratégia de interação entre pessoas e empresas com base no oferecimento de incentivos que estimulem o engajamento do público com as marcas de maneira lúdica, ou seja, usa os mecanismos do videogame na vida real. Esse incentivo, sendo monitorado, é retribuído em forma de prêmios físicos ou em prêmios de acordo com o aplicativo, estes que são chamados de “*badges*”, que são os responsáveis para que o *gamer* (jogador) conquiste cada vez mais dentro do jogo, alcançando, assim, outros níveis e descobrindo coisas novas no game.

Segundo Burke, a gamificação tem sido aplicada para envolver pessoas em algo que vai muito além da simples inovação. Ela também pode ser usada para desenvolver habilidades, alterar comportamentos e aprimorar a vida das pessoas, ou seja, a gamificação é de fato um instrumento motivacional para que todos os jogadores atinjam seus objetivos.

Também podemos verificar em Formanski (FORMANSKI, 2016), a qual em sua publicação nos traz uma contextualização da aplicabilidade da gamificação no contexto empresarial, que a capacidade das empresas inovarem utilizando por exemplo a gamificação, representa uma vantagem competitiva e que um dos quesitos para que haja inovação é o engajamento dos colaboradores.

Sendo assim, com a gamificação se espera obter junto aos colaboradores das empresas contratantes um engajamento e motivação para que estes invistam seu tempo e aprendam o que é a Geofísica e como esta pode ajudá-los.

Com isto estes terão total discernimento sobre o assunto e conseqüentemente passarão a oferecer, e também vender este produto a seus clientes finais, gerando novos trabalhos para a empresa promotora, o qual afinal é o objetivo final deste projeto de implementação da gamificação - Auxiliar na área de marketing e vendas.

Como visto, esta técnica pode ser utilizada em diversos tipos de empresas e setores, neste trabalho específico se aplicou a Gamificação em uma empresa que se utiliza de métodos geofísicos não destrutivos. Em seguida se traz uma explanação sobre estas técnicas.

Investigações não destrutivas: métodos geofísicos

Os métodos geofísicos são um conjunto de metodologias de análise do subsolo e das partes internas de objetos estruturais como concreto, paredes, pontes, lajes, pisos e outras obras de arte de engenharia (ARANHA; BOTELHO, 2001; KELLER; FRISCHKNECHT, 1966).

Estes métodos funcionam através da utilização de equipamentos que possibilitam a medição da variação das diversas propriedades físicas do subsolo e objetos estudados (NEUMANN; NEUMANN, 2019a).

Existem muitos métodos geofísicos disponíveis no mercado (atualmente dezesseis), porém, alguns são mais utilizados quando se trata de aplicações à engenharia e ao meio ambiente. Sendo assim, detalharemos abaixo estes métodos e suas aplicabilidades, começando pelo método mais utilizado atualmente na engenharia.

O Método de *Ground Penetrating Radar* (GPR), se utiliza de ondas eletromagnéticas que permitem o imageamento a uma profundidade/espessura aproximada de dois metros (com resolução muito elevada). Podendo assim detectar anomalias em concretos, como patologias estruturais, tirantes, cordoalhas, ferragens, inclusive podendo analisar a integridade das mesmas, suas posições e cobrimentos, fornecendo informações essenciais aos engenheiros, principalmente na área estrutural e de manutenção predial (DAVIS; ANNAN, 1989).

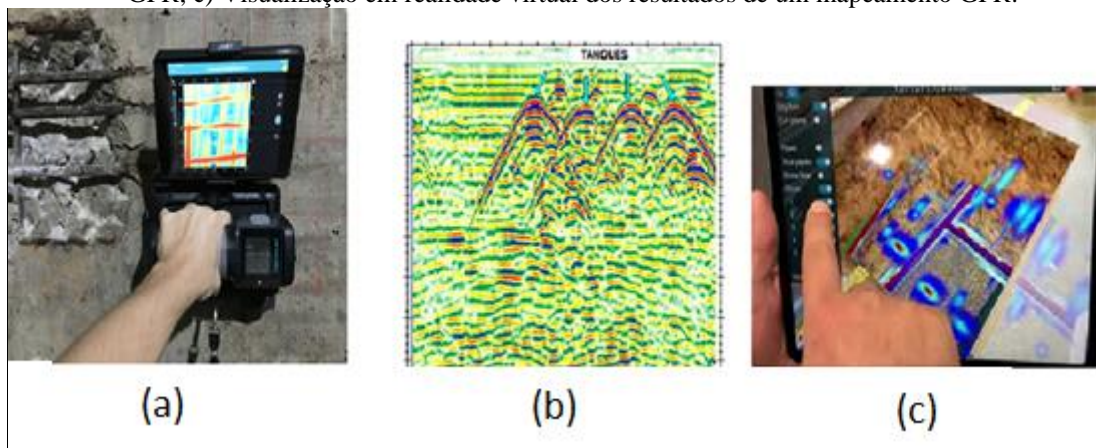
As aplicações do GPR podem ser agrupadas em duas linhas de pesquisa, as quais se diferenciam com base nas frequências principais das antenas empregadas. A primeira, nas aplicações ambientais, nas quais a profundidade de penetração tende a ser priorizada em relação à resolução, nesta são usadas antenas com frequências menores ou iguais a 400 MHz; a segunda, são nas aplicações da engenharia ou em testes não destrutivos, em que são usadas antenas com frequências maiores que 500 MHz.

Adicionalmente, temos que a capacidade de localização de interferências e objetos não-metálicos é uma das grandes vantagens de se utilizar este método, pois os demais métodos geofísicos normalmente não conseguem dar uma boa resposta às anomalias causadas por estes corpos não-metálicos, principalmente os de pequena dimensão, como tanques/tambores e pequenas cavas (ARANHA; BOTELHO, 2001). Na Figura 1, pode-se observar o equipamento e resultados obtidos com o método GPR.

Outro uso importante é a utilização deste para se localizar vazamentos e zonas

anômalas de fragilidade em barragens, sejam elas reservatórios de água ou locais de disposição de rejeito de mineração.

Figura 1. a) Foto do equipamento de GPR sendo utilizado em campo; b) Resultado de uma seção GPR; c) Visualização em realidade virtual dos resultados de um mapeamento GPR.



Fonte: Autoria própria (2022)

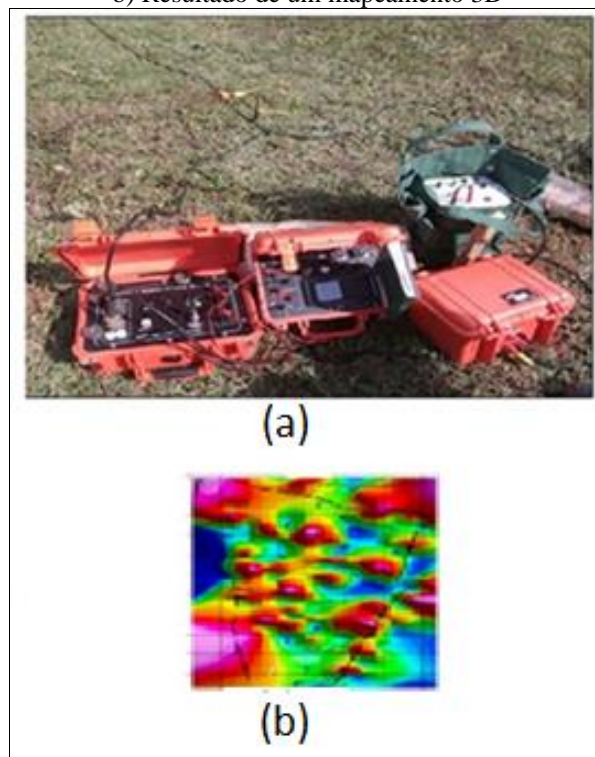
Os métodos geolétricos se aplicam mais a parte ambiental, podendo localizar cavas com resíduos, tambores e tanques enterrados, áreas contaminadas, arcabouço geológico e definição de áreas saturadas e vazamentos em barragens (NEUMANN; NEUMANN, 2019b).

Este método se baseia na injeção de corrente elétrica no solo, na resistividade elétrica dos materiais de subsolo e nas variações de voltagem provocados pelos elementos anteriores.

Existem quatro técnicas principais de uso dos métodos geolétricos, as Sondagens Elétricas Verticais (SEV's), os Caminhamentos Elétricos (CE), a Polarização Induzida (IP) e o Método do Potencial Espontâneo (SP). Na Figura 2, pode-se observar o equipamento e um exemplo de resultados deste método.

Portanto, através deste método é possível obter os valores de resistividade elétrica das camadas geológicas de subsuperfície, bem como estimar a profundidade e a espessura dessas formações e definir zonas anômalas, as quais, podem inferir na existência de contaminantes e materiais antropogênicos, por exemplo.

Figura 2. a) Foto do equipamento de tomografia elétrica sendo utilizado em campo;
b) Resultado de um mapeamento 3D

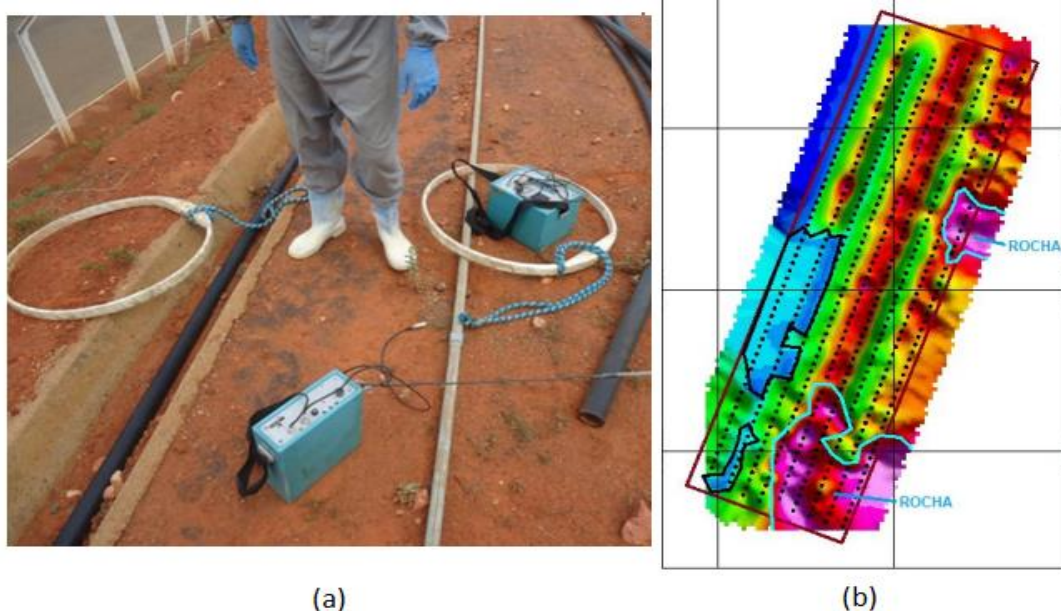


Fonte: Autoria própria (2022)

Os métodos eletromagnéticos indutivos (EM) estão baseados em medições de campos eletromagnéticos associados às correntes alternadas induzidas a partir de um campo primário. Na maioria dos métodos eletromagnéticos, o campo magnético primário é produzido pela passagem de uma corrente alternada através de uma bobina ou ao longo de um fio colocado sobre o terreno.

As principais aplicações deste método é a definição das condições hidrogeológicas naturais, a identificação de contatos geológicos, a localização de resíduos, tambores e tanques enterrados, a detecção de dutos metálicos subterrâneos e o mapeamento de contaminação inorgânica. Na Figura 3, ao lado, pode-se observar o equipamento e os resultados do método EM.

Figura 3. a) foto do Eletromagnetômetro/Condutibilímetro sendo utilizado em campo; b) Resultado de um perfil 1D multifrequencial de Condutividade eletromagnética



Fonte: Autoria própria (2022)

Além dos métodos geofísicos citados nos itens anteriores, existem ainda outros métodos que podem ser utilizados para estudos ambientais e de engenharia, porém de forma muito menos frequente e para trabalhos bem específicos. Desta maneira, apenas citaremos os mesmos, são eles: magnetometria, microgravimetria, geofísica de poços e sísmica.

Atual aplicabilidade da tecnologia geofísica

A seguir apresenta-se um panorama atual do uso desta tecnologia no mercado da engenharia e do meio ambiente a nível mundial. Para isto, apresentam-se os resultados que demonstram os principais métodos utilizados, bem como as áreas de estudos e locais de levantamento.

Para isto utilizamos como referencial teórico o trabalho de revisão bibliográfica realizado no mestrado de um dos autores deste trabalho (NEUMANN; GABAS, 2020), nesta se realizou uma pesquisa bibliográfica nos três principais periódicos internacionais: Revista Brasileira de Geofísica (RBGF), Revista de Geofísica Ambiental e de Engenharia (JEEG) da sociedade americana de Geofísica e na Revista de Geofísica de Superfície rasa (NSG) da associação europeia de engenharia e geocientistas.

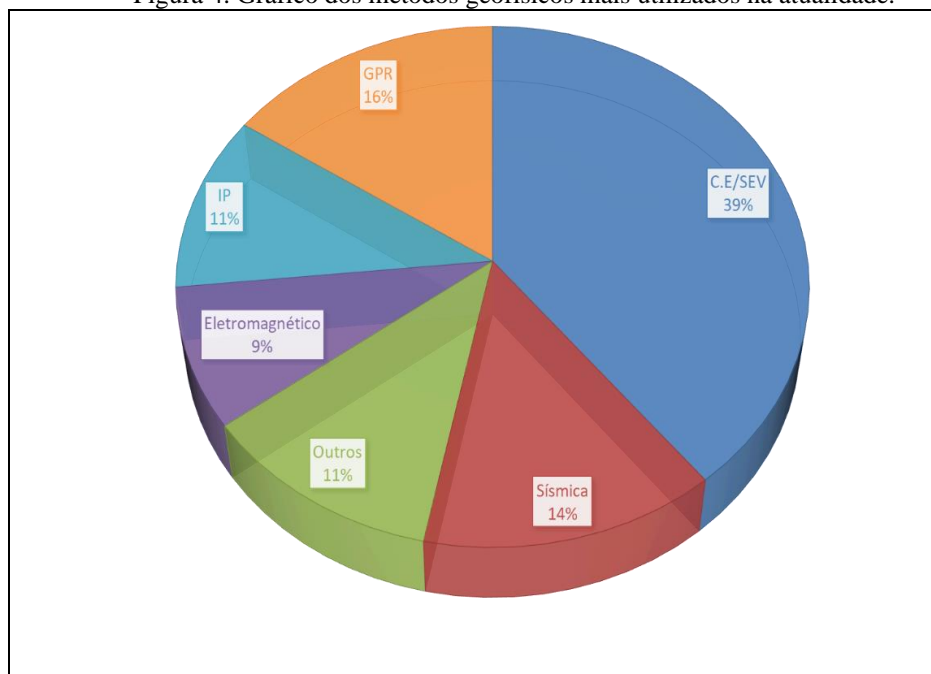
O recorte temporal que compreendeu desde o segundo semestre de 2016 até o final de 2019, resultando em uma análise de um total de 448 artigos nesta área de conhecimento, focados a aplicações ambientais.

Após a análise dessas publicações, por meio de verificações estatísticas, buscou-se informações que pudessem responder perguntas como, quais são os equipamentos e métodos geofísicos que estão sendo mais utilizados atualmente para estudos ambientais e de engenharia no Brasil e no mundo, e quais as aplicabilidades de cada método geofísico. Além disso, também foram analisados os principais objetivos dos levantamentos dos métodos não destrutivos.

Com relação aos métodos mais utilizados podemos verificar no gráfico da Figura 4 que a Eletroresistividade é o método geofísico mais utilizado, mais especificamente o C.E e as SEV's.

Neste é possível notar que os métodos descritos anteriormente são amplamente utilizados para um grande leque de aplicações ambientais e de engenharia, corroborado com os dados levantados na norma a NBR 15935 (ABNT, 2011).

Figura 4. Gráfico dos métodos geofísicos mais utilizados na atualidade.



Fonte: (NEUMANN; GABAS, 2020)

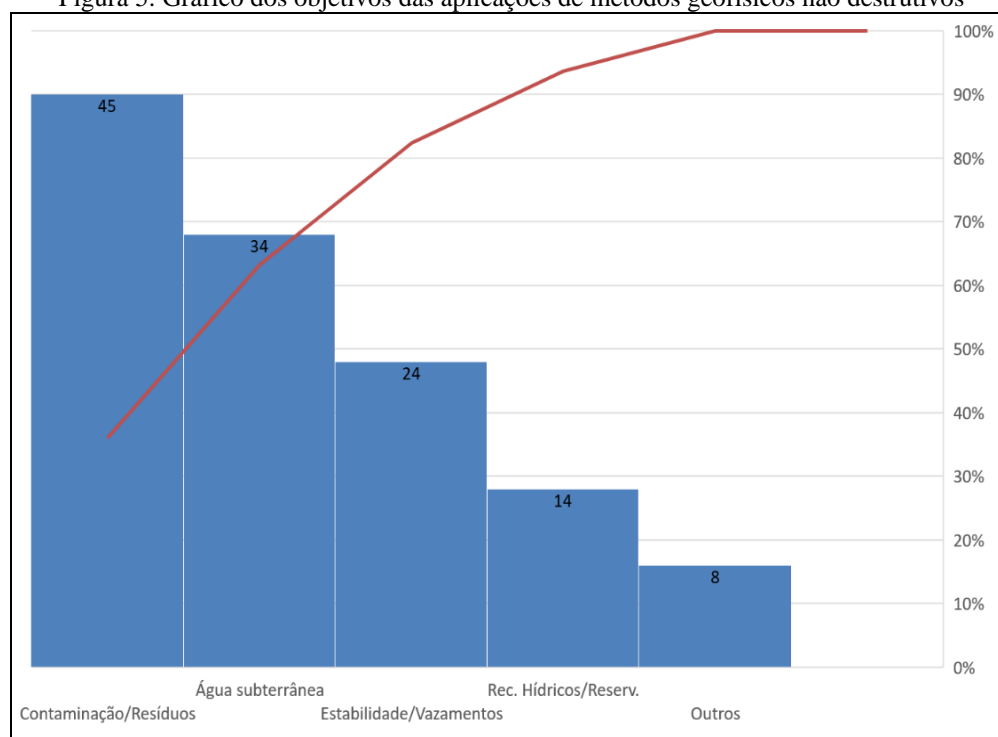
A partir de 2019 pode-se observar um crescimento acelerado de trabalhos da subárea da engenharia, o que evidência um crescente aumento na utilização dos métodos geofísicos, principalmente o GPR. Certamente podemos relacionar este aumento desse

uso na engenharia devido ao surgimento de novos equipamentos aplicados ao estudo de estruturas ultra rasas, de poucos centímetros a 2 metros de espessura ou profundidade, sendo aplicados a estudos de patologias em concretos, detecção de ferragens e tirantes e outros estudos que possibilitem aos engenheiros melhorarem suas soluções construtivas e seus cálculos estruturais sem a necessidade de intervenções destrutivas de investigação.

Na Figura 5, apresenta-se o gráfico dos principais objetivos no uso de metodologias não destrutivas anteriormente descritas.

Observa-se que a maioria dos trabalhos ambientais se deu com objetivo de se estudar a contaminação do solo e das águas e para estudos das águas subterrâneas para fins exploratórios e caracterização de aquíferos.

Figura 5. Gráfico dos objetivos das aplicações de métodos geofísicos não destrutivos



Fonte: (NEUMANN; GABAS, 2020)

Os estudos para a engenharia foram concentrados em detecção de estruturas em obras civis, localização de tambores e interferências em subsolo e determinação de topo rochoso para fundações.

A problemática e a adoção da Gamificação

Apesar da variedade dos métodos geofísicos, como demonstrado acima, e a precisão de seus resultados, a qual é comprovada em publicações científicas nacionais e internacionais da atualidade, além de sua ampla aplicabilidade em trabalhos de engenharia e ambientais, como apresentado neste artigo anteriormente, ainda assim a geofísica é pouco utilizada no Brasil, por desconhecimento dos métodos existentes e seus benefícios.

Constatou-se que para angariar mais trabalhos, era necessário antes divulgar ao mercado os métodos existentes e seus benefícios, vencendo o preconceito com os NDT's, sobre os quais recaem algumas dúvidas em relação aos resultados, ou seja, antes de tudo um trabalho educacional.

Isto posto fica claro a necessidade de haver uma divulgação os métodos de forma inovadora, ampliando o número de empresas que conhecem esses recursos tecnológicos, suas aplicações práticas e ainda quebrando o preconceito com os métodos inovadores e sustentáveis, razões estas pelas quais foi proposta a implementação da gamificação na empresa.

Materiais e métodos: o jogo!

Primeiramente precisamos entender o jogo, conforme vemos em (TOLOMEI, 2017) “É constatado que, para entender a utilização da gamificação, precisamos primeiramente entender o que é um jogo e suas funções, para depois estabelecer sua funcionalidade e empregabilidade na educação”.

Para se atingir este objetivo a gamificação será utilizada da seguinte forma, utilizar-se-á um jogo do tipo tabuleiro de etapas, ou caminhada.

Os jogadores têm como objetivo terminar o jogo com os mesmos pontos iniciais, ou seja, perder o menor número de coroas possíveis, para assim alcançar os maiores prêmios e a excelência. O jogo tem duração aproximada de 20 minutos e um prazo (requerido) de 1 mês para ser jogado.

A empresa desenvolveu o *Game* e distribuiu o mesmo para uma lista de empresas que podem vir a ser seus clientes (empresas de engenharia e meio ambiente).

Foi produzido um vídeo explicativo, ensinando as regras e premiações, o qual foi

enviado juntamente com o jogo, os funcionários que receberam o jogo são aqueles com poder decisório ou consultivo sobre a possibilidade de vender a geofísica para seus clientes finais. Na prática serão envolvidos desde o proprietário até os engenheiros juniores, passando pela diretoria, gerência e áreas de vendas e projeto.

Assim espera-se que jogando o *game* os funcionários passarão a conhecer a geofísica e inseri-la em seus novos projetos. Para se ter um engajamento nesta técnica de jogo serão distribuídos prêmios para os participantes, conforme tabela de regras do referido jogo.

Estes prêmios serão pequenos brindes que a empresa promotora enviará aos participantes quando este chegarem ao final do jogo, o que na verdade ocorre após todo o caminhar no tabuleiro, sendo que em cada etapa será apresentado ao funcionário uma funcionalidade geofísica versus um uso tradicional, ou seja, será apresentado na tela uma situação problema, em que este terá que decidir se usa a geofísica ou um método tradicional a ele apresentado.

Por exemplo, aparecerá uma situação em que se necessita descobrir onde está a coluna de ferragens em uma parede de concreto, aí serão apresentadas duas ferramentas “mágicas”, neste caso específico seria uma marreta (indicando o método tradicional) destrutivo, e a outra seria um equipamento de GPR por exemplo, o qual faria a detecção como um ultrassom.

Se o funcionário escolher a marreta, o *badge* irá quebrar a parede até achar a coluna e com isso será retirado da conta do jogador um determinado valor monetário, causado pelo custo daquele serviço, ou seja, mão de obra, gasto com limpeza do entulho, gasto com quebra de pisos e outros riscos inerentes ao serviço destrutivo e diárias dos funcionários, auxiliares, supervisores, encarregados e outros. Aqui como exemplo seria debitado 1000 coroas além de bloquear o jogador por um determinado tempo, pois apareceria o alerta:

Estamos em obra!!! Desculpe pelos transtornos.

Entretanto, se o mesmo escolher a ferramenta não destrutiva da geofísica, o *badge* realizará o serviço de forma imediata, como num passe de mágica, e dele será descontado apenas um valor de 100 coroas, mas imediatamente ele receberá estas mesmas 100 coroas de volta, advindos do seu chefe e do cliente final que aparecerão na obra e lhe farão

elogios. Além disto, ele estará apto a seguir o jogo prontamente.

E assim, o *badge* do colaborador irá se locomovendo pelo tabuleiro até chegar ao final, neste ponto, além de receber todos os elogios o mesmo receberá um voucher para um brinde, o qual será proporcional a quantidade de coroas que o mesmo terá ao final do jogo, vide Tabela 2.

Mas, além disto aparecerá uma mensagem para o colaborador, dizendo que o mesmo deverá incluir a geofísica sempre que possível em seus projetos, com intuito de se melhorar a qualidade, o prazo e o custo para os todos os envolvidos.

E para incentivar esta ação de venda, a empresa GPR Geofísica reverterá o valor de 5% de cada serviço fechado para o colaborador, além disto, a empresa do colaborador também irá ganhar mais 5% adicionais de comissão. Sendo assim espera-se um grande engajamento e uma alta motivação, tanto dos colaboradores como da alta diretoria, pois ganhará o funcionário e a empresa deste.

Por outro lado, a promotora do jogo a empresa GPR Geofísica conseguirá ter inúmeros “Representantes comerciais de alto nível técnico” espalhados dentro de seus possíveis clientes.

A Tabela 1 apresenta as tarefas a serem executadas durante o jogo e a quantidade de coroas a serem descontadas do jogador pelo custo do serviço e também a quantidade a ser ganha pelos elogios recebidos.

Cada jogador iniciará o jogo com 5000 coroas, podendo chegar ao final do jogo com zero coroas, caso erre todas as cinco etapas (escolhas) ou poderá chegar ao final com as mesmas 5000 coroas iniciais, caso escolha sempre a geofísica (opção correta).

A escolha de não ir aumentando o valor da premiação, e sim, manter o valor atual das coroas caso o jogador avance de fase, foi para incutir na mente dos colaboradores a ideia do: **Não perder dinheiro**. Ou seja, utilizando as ferramentas corretas, a empresa ficará com o mesmo “dinheiro” no bolso, mas evitará ter gastos adicionais, os quais são normais ao se utilizar as técnicas destrutivas tradicionais.

Tabela 1. Tabela de pontuação do game: *Geofisication*

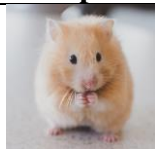




Tarefas	Método tradicional	Geofísica	Elogios
Localizar uma coluna em parede	-1000	-100	100
Detectar um vazamento de água	-1000	-100	100

Localizar um cabo escondido	-1000	-100	100
Localizar um túnel de fuga	-1000	-100	100
Delimitar contaminantes no solo	-1000	-100	100

Fonte: Autoria própria (2022)

A cada elogio recebido, ou seja, etapa vencida, o *badge* ganha força e se transforma em um *badge* evoluído, obviamente isto ocorre caso seja escolhida a opção correta, com a utilização da geofísica, senão, o *badge* continua com a mesma forma, mais fraca.

Tabela 2. Tabela de *Badges* e prêmios finais

Tipo	Nome	Condição	Prêmio
	Hamster	Terminar etapa 1 com 5.000 coroas	Terminando o jogo com 1.000 coroas e sendo um Hamster ganhará um voucher de R\$5,00
	Gato	Terminar etapa 2 com 5.000 coroas	Terminando o jogo com 2.000 coroas e sendo um Gato ganhará um voucher de R\$10,00
	Leopardo	Terminar etapa 3 com 5.000 coroas	Terminando o jogo com 3.000 coroas e sendo um Leopardo ganhará um voucher de R\$20,00
	Tigre	Terminar etapa 4 com 5.000 coroas	Terminando o jogo com 4.000 coroas e sendo um Tigre ganhará um voucher de R\$30,00
	Rex	Terminar etapa 5 com 5.000 coroas	Terminando o jogo com 5.000 coroas e sendo um Rex ganhará um voucher de R\$40,00

Autoria própria (2022)

Na Tabela 2 podemos ver os *badges* escolhidos para as evoluções e o referido prêmio, o qual será concedido ao colaborador ao final do jogo e a depender do *badge* com que ele chegar ao final.

Resultados Alcançados

O *game* foi enviado, através do correio, no segundo semestre de 2021, a um total de 20 empresas, sendo estas desde pequenos escritórios com apenas 5 funcionários até grandes empresas com mais de 1000 funcionários. No total foram atingidos 400 colaboradores nos cargos esperados, conforme descrito anteriormente, sendo que 20% destes em cargos de alta diretoria.

O engajamento foi muito bom, 97% dos funcionários que deveriam jogar o jogo, terminaram o mesmo. Sendo que 95% destes atingiram o *badge* REX, ou seja, escolheram sempre a opção correta, e os outros 5% atingiram o *badge* Tigre. Mostrando assim um entendimento muito bom, ao se conseguindo um alto nível de esclarecimento perante estes colaboradores.

Os colaboradores enviaram um ótimo *feedback*, tendo estes, adorado os brindes e principalmente a forma que se escolheu para mostrar esta ferramenta de qualidade superior, a qual eles poderão passar a inserir em seus projetos.

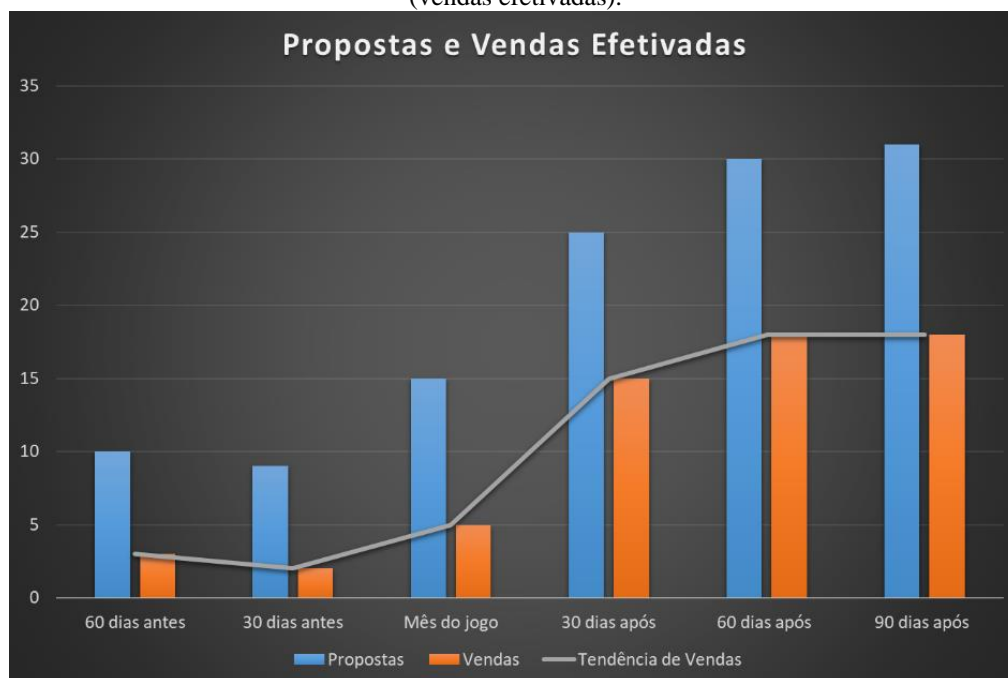
Mas o principal resultado alcançado foi o aumento substancial de propostas e aprovações de novos trabalhos pela empresa GPR Geofísica. A seguir poderemos verificar na Figura 6 estes resultados, antes e depois da implementação da técnica de vendas estimulada pela gamificação.

No mês em que a o jogo foi implantado se verificou um aumento de 100% nas vendas em relação à média dos meses anteriores (2,5 para 5) e de aproximadamente 60% nas propostas enviadas (9,5 para 15).

No mês seguinte à implementação, o aumento foi ainda mais evidente, haja vista que as empresas conseguiram inserir a geofísica em suas novas propostas para os clientes finais, com isto o aumento das propostas enviadas saltou de 15 para 25 (aproximadamente 70%) e as vendas aprovadas foram de 5 para 15 (aumento de 200%).

E partir de 90 dias após a implementação se pode verificar no gráfico acima, uma tendência de estagnação no total de propostas que se tornaram em vendas efetivas, assim como no número de propostas solicitadas e enviadas. Muito possivelmente isto ocorre devido à saturação destas empresas, ou seja, a geofísica já está sendo utilizada em sua plenitude nestas companhias, com isto surge a necessidade de aumentar o número de empresas a receberem a gamificação como técnica de venda.

Figura 6. Gráfico mostrando quantidade de propostas enviadas e a quantidade de aprovações (vendas efetivadas).



Fonte: Autores (2021)

Como podemos observar tivemos um crescimento muito significativo tanto nas propostas enviadas como na quantidade de vendas efetivadas, saltando de 2,5 para 18 propostas aprovadas por mês e um aumento de 9,5 para 31 propostas enviadas mensalmente. Estes elevados percentuais de aumento, mais de 600% nas vendas e mais de 220% nas propostas enviadas, demonstram o engajamento e a motivação dos colaboradores e das empresas alvo da gamificação.

Considerações finais

Após a efetiva implementação da gamificação como um vetor aplicado à educação, com o aumento do conhecimento do ferramental geofísico no mercado, verificou-se por consequência uma elevação do número de solicitações de propostas e vendas efetivadas, assim podemos tecer algumas considerações importantes.

Primeiramente, fica evidente o poder engajador e motivador da gamificação no ambiente de trabalho e educacional, aumentando em muito o envolvimento dos colaboradores na situação problema proposta no jogo e levando isto ao dia a dia profissional.

Observa-se também o pequeno custo de desenvolvimento e implantação da

gamificação, perante os resultados excelentes que foram alcançados neste estudo de caso, o qual, certamente poderá ser replicado em outros tipos de mercado e empresas com problemas semelhantes.

O conhecimento técnico obtido durante o jogo e a recompensa financeira com a comissão de venda após a efetivação no mercado real estão levando os atores envolvidos a utilizarem a geofísica de maneira muito contundente, tornando-os verdadeiros representantes comerciais da empresa.

O *feedback* dos gerentes de projeto das empresas alvos da gamificação foi muito positivo em vários quesitos, principalmente na diminuição drástica da avaliação de riscos nas atividades que anteriormente eram destrutivas e agora são não destrutivas, menores reservas orçamentárias necessárias, haja vista que não existe a possibilidade de quebras e custos extras na atividade.

Os clientes também passaram a elogiar muito a rapidez dos trabalhos, o menor custo, limpeza e a organização da obra. Juntamente a estes quesitos foram agregados o *feedback* positivo dos gerentes de qualidade, os quais, vislumbraram uma grande melhoria no atendimento aos clientes finais e uma melhora geral para todos os *stakeholders*.

O aumento das propostas enviadas e das vendas fechadas foi substancial e o custo com a comissão (10%) gasta com cada trabalho é totalmente plausível para este tipo de mercado de prestação de serviços técnicos especializados e de alto valor agregado. Sendo que, como esta comissão é aberta, verificou-se uma diminuição nos casos de “pedidos de ajuda financeira” realizada por alguns “compradores profissionais” das empresas, aumentando assim o *compliance* nas negociações, ajudando afinal a governança corporativa destas.

Outra consideração muito relevante é a questão do aumento da sustentabilidade das obras e conseqüentemente das empresas envolvidas e até mesmo uma melhora da imagem para os clientes finais.

Observando o tripé da sustentabilidade, pode-se verificar que a utilização destas técnicas inovadoras ajudará as empresas em todos os quesitos, trazendo benefícios em âmbito social, econômico e ambiental, tanto pelo viés do aumento do uso de métodos geofísicos, portanto técnicas não destrutivas de análise, quanto do ponto de vista da ampliação do mercado de atuação da empresa GPR Geofísica Ltda, que passa a ter os benefícios de seus serviços melhor compreendidos pelas empresas contratantes.

As aplicações da geofísica, amplamente utilizadas em âmbito internacional, como demonstrou o referencial teórico deste artigo, podem se tornar mais conhecidas no Brasil com estratégias de gamificação voltadas à divulgação e a popularização de técnicas inovadoras, e não apenas focado diretamente nas vendas.

Por fim, verifica-se na curva de tendência de vendas, uma estagnação após 90 dias da implantação da gamificação; isto ocorre devido à saturação destas empresas, ou seja, a geofísica se encontra sendo utilizada em sua plenitude por estas empresas, sendo assim, verificasse a necessidade de aumentar o número de empresas que receberão esta técnica de vendas (baseada no uso da gamificação), pois aumentando estas empresas teremos um consequente aumento no número de “representantes comerciais” envolvidas e engajados.

Referências

ABNT. **Investigações ambientais:** aplicação de métodos geofísicos - NBR15935. Rio de Janeiro, 2011.

ARANHA, P. R.; BOTELHO, M. A. Resultados da utilização de GPR na localização de cavidades (pockets) no pegmatito de Morro Redondo, Coronel Murta, MG. 7th **International Congress of the Brazilian Geophysical Society**. Anais. Salvador-Ba: 2001.

BURKE, B. **Gamificar:** como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DSV Editora, 2015.

DAVIS, J. L.; ANNAN, A. P. Ground-penetrating radar for high-resolution mapping of soil and rock stratigraphy. **Geophysical Prospecting**, v. 37, n. 5, p. 531–551, 1989.

FORMANSKI, F. N. **Aplicabilidade da gamificação no contexto empresarial.** Dissertação de mestrado, UFSC - Florianópolis, 88 p. 2016.

HUIZINGA, J. **Homo ludens:** o jogo como elemento de cultura. 4 ed. São Paulo: Perspectiva S.A., 2000.

KELLER, G. V; FRISCHKNECHT, F. C. Electrical methods in geophysical prospecting. [s.l.] **Pergamon Press**, 1966.

KENSKI, L. **O que é Gamification?** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/pme/oque-e-gamification/>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

LEAL, M. www.marcelleal.com.br. Disponível em: <https://www.marcelleal.com.br/o-que-e-gamificacao-e-como-funciona/?gclid=Cj0KCQjwgo_5BRDuARIsADDEntQ-yHjAWzZezcPztfFzod8eKXeSpmn8uAqjaFEiYwZk3Wd7ulkOvvoaAnVzEALw_wcB>. Acesso em: 31 jul. 2020.

NEUMANN, O.; GABAS, G. S. Environmental problems, how geophysics can help you!

Applicability of geophysical methods. **International Journal of Development Research**, v. 10, n. 10, p. 41353–41362, 2020.

NEUMANN, O.; NEUMANN, H. R. Tecnologia não destrutiva para avaliação estrutural de edifícios utilizando geofísica. (UFMS, Ed.) III EIGEDIN - **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação**. Anais...Naviraí: UFMS, 2019a.

NEUMANN, O.; NEUMANN, H. R. **Detecção de vazamentos em barragens empregando eletrorresistividade por ohmmapper**: indústria de celulose em indaiatuba - sp. Anais da 71a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Anais.Campo Grande: SBPC, 2019b.

RAHIMI, S. et al. Mapping subsurface conditions and detecting seepage channels for an embankment dam using geophysical methods: a case study of the Kinion Lake Dam. **Journal of Environmental and Engineering Geophysics**, v. 24, n. 3, p. 373–386, 1 set. 2019.

SHARMA, P. **Environmental and engineering geophysics**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

TELFORD, W. M. et al. **Applied geophysics**. [s.l.] Cambridge University Press, 1978.

TOLOMEI, B. V. **A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação**. EaD Em Foco, 7(2). 2017. <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440>