AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA APLICAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS E DIDÁTICOS EM PROGRAMA CIENTÍFICO SOBRE IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA ALUNOS DA REDE PÚBLICA.

PERFORMANCE EVALUATION OF THE APPLICATION OF TECHNOLOGICAL AND EDUCATIONAL RESOURCES IN A SCIENTIFIC PROGRAM ABOUT THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE FOR PUBLIC NETWORK STUDENTS.

- **Nelson Luiz de Andrade Lima** (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro – nelson_lima@hotmail.com)

Resumo:
O programa "Educação em Tempos de Mudanças do Clima" se constitui em uma iniciativa que tem por proposta conectar, por meio de teleconferências, profissionais e especialistas ligados à área das ciências naturais com professores e alunos da rede pública de ensino da cidade do Rio de Janeiro. Mesmo ainda desfrutando dos primeiros contatos com as disciplinas afins ao tema, estes estudantes tem a possibilidade de dispor de informações sobre aplicações práticas das matérias que estão sendo ensinadas em suas escolas, além de contarem com uma oportunidade para conhecerem os problemas relacionados às mudanças climáticas.
Por considerar a utilização de recursos humanos e materiais já disponíveis, tem um baixo custo de implementação, e por basear-se na aplicação intensiva de tecnologia, se adequa perfeitamente às tendências mais modernas de ensino.
O presente estudo tem como objetivo a realização de uma pesquisa para avaliação da eficiência e da capacidade de uma proposição alternativa como um método de ensino que visa maximizar o nível de aprendizado e de conscientização dos alunos sobre os temas apresentados.
***Palavras-chave**: ciências naturais, conferências, mudanças climáticas, recursos educacionais, recursos tecnológicos.*

Abstract:
The Program "Education in Times of Climate Change" is an initiative proposed to connect, through teleconferences, professionals and specialists related to the area of natural sciences with teachers and students of the public school system of the of Rio de Janeiro City. While still enjoying the first contacts with the subjects related to these themes, the students have the possibility to have information about practical applications of the subjects that are being taught in their schools, besides having an opportunity to know the problems related to climate change.
Considering the use of human resources and materials already available, it has a low implementation cost, and once it is based on the intensive application of technology, it perfectly suits the most modern teaching trends.
The present study aims to conduct a research to evaluate the efficiency and capacity of an alternative proposition as a the teaching method that aims to maximize students' level of learning and awareness about the presented themes.
***Keywords**: natural sciences, conferences, climate change, educational resources, technological resources.*

1. Introdução

Em 2016 a Rede de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Urbanas (Urban Climate Change Research Network - UCCRN) da Agência Nacional da Aeronáutica e do Espaço (National Aeronautics and Space Administration – NASA) e a Universidade de Columbia, convidaram técnicos da Prefeitura do RJ para participar de uma oficina de treinamento para compartilhar as melhores práticas para a constituição da resiliência climática.

A partir deste encontro foi proposta também uma outra iniciativa na área educacional, na qual estes técnicos pudessem vir a elaborar apresentações sobre as ações que realizam dentro de suas respectivas áreas de atuação profissional para os professores da rede municipal de ensino. Os professores então fariam o trabalho de divulgação destas informações para os seus alunos, a partir da utilização das suas técnicas próprias de ensino, utilizando-se de um enfoque mais didático que estivesse relacionado ao conteúdo programático utilizado nas salas de aula.

Dentro deste acordo de cooperação, foram então proferidas quatro conferências dentro do Projeto Educação em Tempos de Mudanças do Clima que tiveram como objetivo trazer informações sobre impacto das mudanças climáticas e o uso de tecnologia para monitoramento do clima para os alunos do ciclo fundamental da Prefeitura do Rio de Janeiro.

As apresentações tiveram como prerrogativa a utilização de uma linguagem mais simplificada, com enfoque didático, que pudesse ser compreendida mais facilmente pelos alunos e professores.

As apresentações tiveram como meta atingir os seguintes objetivos:

- Conscientizar os alunos sobre a necessidade de realização de pesquisas e de ações que visem a preservação do meio ambiente;
- Apresentar os efeitos das mudanças climáticas na dinâmica da cidade em que vivem;
- Trazer conhecimento a partir da experiência de gestores públicos profissionais, com relação a alterações climáticas e o impacto deste processo sobre a gestão da cidade;
- Fazer uma correlação entre os temas abordados no ensino escolar de ciências e os conhecimentos futuros necessários para o desempenho das atividades de profissionais que lidam com o meio ambiente.

Esta iniciativa teve como finalidade a criação de um estímulo para que os jovens desenvolvessem aptidões para a área de ciências e tivessem um incentivo para dedicação ao estudo destes temas.

2. O Programa:

A parceria entre a PCRJ e a NASA teve seu início formalizado em dezembro de 2015, após mais de um ano de discussões e negociações foi criada a iniciativa denominada “Educação em Tempos de Mudanças do Clima”, que juntou professores da rede municipal e especialistas em educação e ciências da terra da NASA e da PCRJ no intuito de debater e

criar novos conteúdos e materiais para a sala de aula e a divulgação científica em instituições como o Planetário da Cidade e as Naves do Conhecimento em ações subsequentes.

Para a implementação do programa foram utilizados os espaços físicos e a infraestrutura das Naves do Conhecimento que funcionaram como hubs (concentradores) para a difusão de conhecimento. Estas edificações foram construídas em nove regiões degradadas da cidade e tiveram como objetivo disponibilizar para a população local a mais alta tecnologia de informática, com dezenas de projetos lúdicos e educativos.

As apresentações foram realizadas por meio da utilização da tecnologia e dos ambientes virtuais de aprendizagem. As Naves do Conhecimento possuem os recursos digitais e de conexão com a internet que permitiram que as apresentações pudessem ser transmitidas para a NASA nos EUA e para membros da comissão de outras secretarias no Rio de Janeiro em tempo real.

O objetivo das conferências digitais (webinars) compreendeu o compartilhamento de informações para alunos e professores e o público em geral da região da cidade do Rio de Janeiro. Participaram dos eventos, cientistas da NASA e do Rio, funcionários da prefeitura, bem como professores da SME.

Para que as conferências pudessem ser orientadas para um público mais amplo, foram sugeridas adaptações que viessem a facilitar a compreensão dos temas apresentados, partindo-se de uma linguagem mais técnica que conta com termos utilizados no meio profissional e acadêmico, para um linguajar mais informal, simplificado e de mais fácil entendimento por parte dos professores e alunos.

Esta orientação teve como finalidade tornar mais fácil a compreensão de informações que possuem um grau elevado de complexidade, permitindo assim que se pudesse destacar de forma mais clara a importância do conteúdo das disciplinas do ciclo fundamental.

3. Proposição Alternativa:

O autor do presente trabalho teve então a oportunidade de participar como palestrante no 3º webinar da série de conferências (em 31/10/2017), na Nave do Conhecimento Cidade Olímpica, localizada no bairro do Engenho de Dentro. Na ocasião foi efetuada uma exposição sobre a questão da Drenagem de Chuvas Urbanas e a Gestão Costeira da Cidade do Rio de Janeiro.

Baseando-se nos conhecimentos e conceitos adquiridos em algumas das disciplinas do curso de doutorado, realizado no Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Educação – PPCTE, do Centro Federal de Educação Tecnológica CEFET-RJ, o autor sugeriu a realização de uma de apresentação diferenciada, na qual foi sugerido o uso de algumas ferramentas e recursos pedagógicos que viessem a aproximar ainda mais o conteúdo veiculado, de alto teor técnico, das matérias ensinadas em salas de aula, criando-se uma divisão de assuntos de acordo com as áreas temáticas de Geografia e Ciências.

Para a dinamização deste processo, uma melhor fixação do conteúdo e o aumento do interesse dos alunos sobre os assuntos exibidos, se propôs a montagem de questionários on-line e a utilização dos recursos de gameficação (KAPP,2012) e de Instrução por Pares (MAZUR, 1997) para o estímulo ao aprendizado.

Tal orientação foi baseada no fato de que várias pesquisas apontam que o uso de jogos como uma tecnologia diferenciada para o ensino apresenta uma alta taxa de êxito no processo de engajamento e de motivação dos seus usuários, fazendo com que estes possam permanecer comprometidos em uma tarefa por períodos de tempo mais longos.

Portanto, a proposição do presente estudo trata da utilização de recursos em um programa de divulgação científica para se tentar ampliar o nível de aprendizado e de conscientização de alunos sobre mudanças climáticas.

4. Os Recursos Utilizados:

Em termos de recursos físicos foi utilizada a sala multimídia da Nave do Conhecimento que conta com alta tecnologia, interfaces de comunicação e objetos midiáticos digitais; e a capacidade da rede instalada, para estabelecimento da conexão via internet. Com relação aos recursos computacionais foram empregados os programas Adobe Connect®, para realização de teleconferências, reuniões colaborativas on-line e montagem de salas de aula virtuais; o programa Socrative®, para a formulação dos questionários; e o já bastante difundido PowerPoint® da Microsoft®, para a concepção da apresentação em meio digital. Na composição deste arquivo foram utilizados recursos como vídeos e áudios, de modo a imprimir uma maior versatilidade ao contexto da exibição.

Para a realização das pesquisas de adequabilidade do material e de aferição de resultados com os professores se indicou a utilização do programa Survey Monkey que permite a realização de pesquisas personalizáveis gratuitas online, bem como a análise de dados.

Foram empregados como ferramentas e recursos pedagógicos o Peer Instruction (PI) e a gameficação, com foco nas metodologias de aprendizagem ativa.

O Socrative seria utilizado para a formulação de perguntas relacionadas ao tema da apresentação que estivessem relacionadas ao conteúdo das disciplinas escolares. As perguntas seriam lançadas a partir de determinados pontos da apresentação e os alunos poderiam responder por meio do aplicativo instalado em seus smartphones. Dependendo do resultado alcançado, os alunos teriam ainda a prerrogativa de poderem interagir entre si para discutirem as respostas às perguntas.

5. A Pesquisa:

A apresentação é efetuada em duas fases distintas: a primeira dos técnicos para os professores e a segunda, dos professores para os alunos. A pesquisa proposta no presente estudo se subdivide e acompanha estas duas etapas.

Em relação à avaliação dos recursos didáticos, serão levantados dados que permitirão efetuar uma comparação de desempenho entre a gamificação (vertente competitiva) e as metodologias de aprendizagem ativa, como o Peer Instruction (vertente colaborativa), notadamente em relação aos temas abordados, nas disciplinas de Geografia e Ciências.

Por meio de entrevistas e pesquisas se efetuará um levantamento para verificar se o formato idealizado para o modelo efetivamente alcançou os objetivos propostos, permitindo determinar o que deve ser mantido e o que deve ser mudado, dentro da proposição experimental.

Para os alunos será sugerida a aplicação de um simples questionário de múltipla escolha, em que as respostas certas marcam pontos que vão sendo somados. No jogo haverá duas contagens: uma em que cada aluno responde individualmente e a outra em que é permitida a interação entre os alunos, baseando-se na metodologia do Peer Instruction (PI). Ao final do teste haverá dois rankings com as pontuações em cada modalidade.

O objetivo do jogo em cada disciplina é o de verificar o nível de absorção do conteúdo da apresentação (vinculada às disciplinas de aula) a partir da pontuação obtida pelo score. Por meio de comparação com a média geral nas disciplinas pode-se verificar se o resultado com determinado método foi vantajoso, podendo ser possível também verificar se o grau de acerto na modalidade colaborativa foi maior do que na modalidade competitiva e vice-versa.

6. Metodologias de Pesquisa:

A realização das pesquisas tem como objetivo a busca de respostas para os vários questionamentos que se apresentam acerca da eficácia do formato que foi sugerido para a apresentação, sob caráter experimental.

Devido às naturezas diferenciadas das perguntas apresentadas, deverão ser utilizados diferentes tipos de pesquisa para categorias específicas de resposta a serem direcionadas aos participantes da iniciativa, coordenadores, professores, palestrantes e alunos (em ambas as fases).

As metodologias se referem aos caminhos que serão escolhidos para se chegar aos fins propostos pelas pesquisas e são definidas a partir da escolha que o pesquisador realizou para abordar o objeto de estudo.

A Metodologia é, portanto, a descrição detalhada dos métodos, técnicas e processos seguidos para a realização da pesquisa, explicando as hipóteses ou pressupostos, população ou amostra, os instrumentos e a forma de coleta de dados.

A utilização destes procedimentos tem por objetivo obter a devida fundamentação científica para embasar todas as conclusões que forem auferidas. Serão utilizados basicamente dois tipos de pesquisa: Observação Participante e Pesquisa Qualitativa-Quantitativa.

A pesquisa quantitativa terá como objetivo obter os dados para a realização de uma comparação entre os resultados obtidos nos questionários (modalidades competitiva e colaborativa) e as notas usuais das turmas. Os graus das disciplinas serão obtidos a partir de um levantamento a ser realizado no banco de dados da Secretaria Municipal de Educação.

A pesquisa qualitativa será realizada por meio de questionários a serem enviados aos colaboradores, ao final das duas etapas. Para cada pergunta haverá cinco opções de resposta. Será efetuada uma análise interpretativa e comparativa das respostas emitidas pelos entrevistados.

A pesquisa participante foi selecionada pelo fato do pesquisador ter elaborado a apresentação e a proposta de utilização dos métodos pedagógicos. Este tipo de análise será realizado por meio de questionários que foram elaborados pelo sujeito-objeto. Como não foi possível a dissociação entre aquele que pesquisa e o elemento que é pesquisado no estudo do problema, cuidados serão necessários para que haja imparcialidade no processo de coleta de dados.

6.1 Observação Participante

A Observação Participante (OP) será utilizada para a obtenção de dados e informações referentes às características dos métodos pedagógicos e dos recursos tecnológicos empregados, verificando-se o grau de conhecimento sobre a técnica empregada, o processo de testagem do método e a verificação do desempenho do formato sugerido.

6.2 Pesquisa Qualitativa-Quantitativa

Na pesquisa quantitativa serão verificadas questões relacionadas a(o): desempenho escolar nas disciplinas de ciências e geografia, comparação entre os graus de acerto nas modalidades colaborativa e competitiva.

Na pesquisa qualitativa serão investigados tópicos relacionadas a(o): receptividade e autonomia com relação às metodologias pedagógicas inovadoras (aprendizagem ativa e gamificação), adequação do uso dos questionários on-line (Programa Socrative), adequação do uso de atividades individuais (competitivas) ou em grupo (colaborativas), grau de adesão dos professores convidados à proposta, correlação entre o conteúdo da apresentação e o das matérias de Ciências e Geografia.

7. Conclusões:

O Programa Educação em Tempos de Mudanças do Clima se integra a outras iniciativas promovidas pela NASA na área educacional que tem como objetivo a conscientização dos alunos e de professores das Ciências Naturais sobre os impactos das mudanças climáticas.

Para esta iniciativa em específico se buscou também trazer à luz das discussões a experiência profissional dos técnicos e cientistas que lidam diariamente com os serviços que são prestados pelos órgãos especializados na Prefeitura do Rio de Janeiro.

O programa também tem como benefício a promoção da integração entre os órgãos do governo municipal e os institutos de pesquisa, tanto em nível federal, quanto internacional, possibilitando o compartilhamento de informações e de conhecimento entre seus técnicos e cientistas.

Para que sejam instituídos, estes tipos de programa necessitam da anuência dos mais altos níveis de gestão dos órgãos públicos envolvidos. Desta forma, é necessário que haja não somente interesse de ambas as partes, mas também a determinação do ente anfitrião em institucionalizar os programas de intercâmbio científico, os quais se mostram como uma importante ferramenta complementar para a composição do conteúdo da grade curricular regular do ensino.

Grandes investimentos foram realizados nas gestões passadas na área de educação para a implementação de espaços físicos e a constituição de rede de telecomunicações no setor escolar da Prefeitura do Rio de Janeiro. Estes significativos investimentos necessitam ser amortizados por meio da utilização racional e eficiente dos recursos que se encontram disponíveis. Uma vez que o programa empregue a infraestrutura implantada, se valorizam os investimentos anteriormente realizados, pois se demonstra a utilidade destes equipamentos para a implementação de projetos de cunho científico. Devido também à grave crise fiscal e as restrições financeiras e orçamentárias correlatas que afetam o serviço público no atual momento, torna-se vital a busca por soluções que não venham a demandar mais gastos por parte do governo.

Dentro deste contexto, a realização do presente trabalho terá como objetivo determinar os aspectos que podem vir a se caracterizar como fatores de estímulo à aplicação de métodos de ensino alternativos baseados nas metodologias de aprendizagem ativa e no aprendizado via meios eletrônicos ou o e-learning. Os métodos experimentais de hoje, podem vir a se constituir nos procedimentos institucionalizados no futuro. Porém, pelo seu caráter inovador, devem ser exaustivamente testados e analisados antes de virem a ser efetivamente implementados.

A proposição apresentada deve ser categorizada como um método complementar de ensino para a disseminação de conhecimentos e incentivo ao aprendizado de ciências, pois o verdadeiro cerne da transmissão do conhecimento repousa efetivamente sobre o trabalho dos professores que lutam contra condições adversas em seus postos de trabalho para alcançar um nível de rendimento desejável dos seus alunos, os quais são, sem sombra de dúvida, o elo mais importante desta cadeia.

São eles que, no final das contas, serão os potenciais favorecidos com o êxito desta proposição, pois a expectativa é a de que uma vez que haja o aumento no grau de interesse por parte os alunos com relação ao ensino de ciências, ocorra um incremento no rendimento escolar dos participantes.

O resultado do presente estudo poderá indicar se a proposta pedagógica sugerida irá se mostrar adequada e eficiente, promovendo uma maior conscientização sobre o impacto das mudanças climáticas, o que irá favorecer a formação de cidadãos mais sensíveis aos problemas que envolvem a preservação do meio-ambiente.

8. Referências:

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.(1994). Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, Ltda.

Cooperação NASA e Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: < https://science.gsfc.nasa.gov/610/applied-sciences/nasa_rio_materials/nasa_rio_effort_portuguese.pdf > Acesso em: 09/12/2017

DENZIN. Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (1994). Handbook of qualitative Research. London. SAGE Publications.

DETERDING, S; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". MindTrek'11.2011.

DOMÍNGUEZ, A.; SAENZ-DE-NAVARRETE, J.; DE-MARCOS, L.; FERNÁNDEZ-SANZ, L.; PAGÉS, C.;

KAPP, K. The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. 2012. San Francisco: Pfeiffer. ISBN: 978-1-118-09634-5.

LAPASSADE, G. (2001). L'Observation participante. Revista Europeia de Etnografia de Educação,1, 9-26

LAZZARO, N. Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story. Technical Report, XEODesign, Inc (2005).

LEE, J. J. ; HAMMER, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? . 2011.

MARTÍNEZ-HERRÁIZ, J.Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes, Computers & Education, Volume 63, April 2013, Pages 380-392.

MAZUR, E. Peer Instruction: A User´s Manual. Pearson´s Education Inc. 1997.

MCGONIGAL, J. Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World. Penguin, London, 2011.

MORSE, Janice (2007).Aspectos Essenciais de metodologia de Investigação Qualitativa. Coimbra. Formasau.

National Aeronautics and Space Administration – Goddard Space Flight Center Sciences and Exploration Directorate – Earth Sciences Division – NASA-Rio de Janeiro Partnership. Disponível em: <http://science.gsfc.nasa.gov/610/applied-sciences/nasa_rio_partnership.html> Acesso em: 18/11/2017

Nave do Conhecimento. Disponível em: <https://navedoconhecimento.rio/> Acesso em: 04/11/2017.

PRENSKY, M. The motivation of gameplay: The real twenty-first century learning revolution. On the Horizon, Vol. 10. (2002) Iss: 1, pp.5 – 11.

SEIXAS, Luma da Rocha; GOMES, Alex Sandro; MELO FILHO,Ivanildo J., RODRIGUES, Rodrigo Lins - Gamificação como Estratégia no Engajamento de Estudantes do Ensino Fundamental - III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014), XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)

SPRADLEY, James P. (1980). Participant Observation.Orlando- Florida. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers