



## JOGO NAVEGANDO EM ÁGUAS EXATAS: UMA FERRAMENTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

ANDRADE, Juliano Molinos de<sup>1</sup>; PERIPOLLI, Patrícia Zanon<sup>2</sup>; SILVEIRA, Alessandra Schopf da<sup>3</sup>; BARIN, Cláudia Smaniotto<sup>4</sup>; ELLENSOHN, Ricardo Machado<sup>5</sup>

**Resumo:** Este estudo propõe a utilização de jogos didáticos como um objeto de aprendizagem (OA) para o Ensino de Matemática e Ciências da Natureza, no âmbito do ensino médio. A proposta da utilização de jogos didáticos como OA surgiu na disciplina “Experimentação para EPT”, ministrada no 2º semestre de 2017, no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (CTISM/UFSM). A partir de um tema gerador, construiu-se o jogo “Navegando em Águas Exatas”, baseado no estilo do jogo de guerra Batalha Naval. Com as regras do jogo definidas e para que os participantes pudessem entender a dinâmica do jogo, foram apresentadas algumas questões que abrangem as três áreas (Física, Matemática ou Química) de forma contextualizada com o tema gerador, possibilitando a interdisciplinar, e não um contexto isolado para cada componente curricular. Durante e após a apresentação da atividade, foram discutidos os fatores positivos e negativos quanto a utilização do jogo didático como OA para o Ensino Médio, destacando-se a importância do planejamento para que o objetivo pretendido. Verificou-se que o jogo apresentado contempla, de forma satisfatória, a proposta de utilização de OA para o ensino de Matemática e Ciências da Natureza para qualquer nível de ensino, bastando a adequação dos questionamentos ao nível de ensino desejado, com um tema gerador que permita a conexão dos componentes curriculares.

**Palavras- Chave:** Jogos Educacionais. Interdisciplinaridade. Objetos de Aprendizagem. Ensino de Matemática e Ciências da Natureza.

**Abstract:** This study proposes the use of didactic games as an object of learning (OL) for Teaching Mathematics and Natural Sciences, in the scope of secondary education. The proposal of the use of didactic games like OL appeared in the discipline "Experimentation for EPT", taught in the second semester of 2017, in the Post-Graduation Program in Professional and Technological Education (CTISM / UFSM). From a generator theme, the game "Navigating in Exact Waters" was built, based on the style of the battle game Naval Battle. With the rules of the game defined and for the participants to understand the dynamics of the game, some questions were presented that cover the three areas (Physics, Mathematics or Chemistry) in a contextualized way with the generating theme, making possible the interdisciplinary, not a context isolated for each curricular component. During and after the presentation of the activity,

<sup>1</sup> Graduado em Física e Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica - CTISM/UFSM. E-mail: [julianomolinos@gmail.com](mailto:julianomolinos@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduada em Matemática e Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica - CTISM/UFSM. Bolsista CAPES. E-mail: [patriciazperipolli@gmail.com](mailto:patriciazperipolli@gmail.com)

<sup>3</sup> Graduada em Química e Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica - CTISM/UFSM. Bolsista CAPES E-mail: [alessandra.schopf@gmail.com](mailto:alessandra.schopf@gmail.com)

<sup>4</sup> Prof. Adjunta do Departamento de Química da UFSM e Professora do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica - CTISM/UFSM. E-mail: [claudiabarin@nte.ufsm.br](mailto:claudiabarin@nte.ufsm.br)

<sup>5</sup> Prof. Adjunto da Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul e Professor do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica - CTISM/UFSM. E-mail: [ricardoellensohn@gmail.com](mailto:ricardoellensohn@gmail.com)



we discussed the positive and negative factors regarding the use of the didactic game as OL for High School, highlighting the importance of planning for the intended purpose. It was verified that the presented game contemplates, in a satisfactory way, the proposal of using OL for the teaching of Mathematics and Natural Sciences for any level of education, being sufficient the adequacy of the questions to the desired level of education, with a generating theme that allow the connection of the curricular components.

**Keywords:** Educational Games. Interdisciplinarity. Learning Objects. Teaching Mathematics and Natural Sciences.

## INTRODUÇÃO

Diversos autores têm citado a dificuldade inerente ao ensino das ciências exatas, além da carga cognitiva intrínseca de muitos desses conteúdos, os mesmos são muitas vezes abordados de forma descontextualizada e sem a transposição didática necessária para atender as necessidades do público ao qual se destina. Esse desinteresse dos alunos em aprender conteúdos das ciências exatas, reflete sobre a metodologia utilizada pelo docente em sala de aula, maioria das vezes, seguem o método tradicional, cobram a memorização de fórmulas e para a fixação do conteúdo utilizam “listas e listas” de exercícios (aprendizagem mecânica), tornando a aprendizagem mais complexa para o aluno (ROCHA; VASCONCELOS, 2016, RESENDE; MESQUITA, 2013, NEVES; CABALLERO; MOREIRA, 2006).

Assim, para romper com o ostracismo dos estudantes e despertar a motivação e interesse em aprender conteúdos associados à essas áreas do saber, o professor precisa buscar inovar em sua prática educativa, buscando novas metodologias de ensino, uso de recursos educacionais multimídia, promover a interação e a interatividade, de modo a tornar as aulas mais atraentes, dinâmicas e significativas.

Nesse sentido, os avanços tecnológicos vêm ao longo dos anos criando uma variedade de ferramentas, as quais podem ser usadas para despertar o gosto pelo aprendizado. Os objetos de aprendizagem (OA), podem ser um importante aliado nesse processo, no entanto, a definição de OA ainda não é consenso entre pesquisadores, de acordo com o *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE, 2002) os OA são qualquer entidade digital ou não-digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o processo de aprendizagem promovido por um tipo de tecnologia, enquanto que segundo Wiley (2001, p. 07) os OA são “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para suporte ao ensino”, percebe-se que o autor dá ênfase à intencionalidade do ensino, o que é corroborado por Santos e Amaral (2012).



Assim, na perspectiva de Wiley (2001) e Santos e Amaral (2012), para que os OA contribuam para a aprendizagem, é necessário que os professores tenham claro os objetivos que desejam alcançar, escolham os OA adequados à suas necessidades e planejem como irão inseri-los no contexto educacional (*planejamento*).

Existem vários tipos de OA que podem ser utilizados para fins didáticos, como: animações, simulações, jogos educacionais, melhoram a aprendizagem, pois são ferramentas divertidas e motivadoras, os vídeos, histórias em quadrinhos e infográficos, materiais propícios para usá-los como estratégia para a resolução de problemas, envolvendo o aluno na investigação, já os ambientes virtuais permite que o aluno tenha acesso a informações, fornecem linhas de orientações, *feedbacks* e apoio de acordo com a necessidade do aluno. É preciso conciliar o conteúdo (informação) com o OA adequado, que facilite o ensino e a aprendizagem das ciências exatas para o aluno (DAMASCENO; SANTOS, 2013, FLORES; TAROUCO, 2008).

Com o avanço tecnológico, foram desenvolvidas bases de dados disponíveis na internet, chamadas de repositórios de OA, que permitem o armazenamento, facilitando a pesquisa, o acesso, a análise e seleção dos mais variados tipos de objetos de aprendizagem, sendo que estes podem ser baixados, utilizados, referenciados, e ainda modificados, de acordo com o contexto que pretende aplicá-los na educação (MANDELLO, 2008).

Uma alternativa de OA são os jogos educacionais que vem sendo bastante utilizados no ensino, como elemento de mediação, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo, exercitando a habilidade mental e a imaginação através de desafios e atividades lúdicas que favorecem a aprendizagem e o trabalho colaborativo (FALKEMBACH, 2006).

Conforme Alves (2001, p. 15) aponta “A educação por meio dos jogos tem se tornado, nas últimas décadas uma alternativa metodológica bastante pesquisada, utilizada e abordada de vários aspectos”. Segundo o autor, o uso do lúdico permite que conteúdos sejam abordados e assimilados de forma mais descontraída, tornando a sala de aula um ambiente agradável. O jogo quando usado com propósitos pedagógicos promovem situações de ensino e aprendizagem que possibilitam aos jogadores se autoconhecer, identificando seus limites e possibilidades de superação, incentiva a interação, o trabalho colaborativo, saber respeitar opiniões divergentes.

Como sugere Schons et al. (2011, p. 2) “Com o jogo os alunos precisam interagir uns com os outros, opinar, expor suas ideias, trabalhar de forma cooperada, respeitar regras, criar plano de ação, respeitar resultados, contestar respostas”. Assim, é importante que o jogo seja



um desafio prazeroso e atrativo, que aos poucos envolve o aluno no seu contexto, proporcionando-o a aprender de forma divertida. (FIALHO, 2008).

Nesse sentido o presente trabalho apresenta o relato da experiência do desenvolvimento e validação do Jogo “Navegando em águas exatas”, como uma ferramenta alternativa para o ensino de Matemática e Ciências Exatas.

## **METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODOS**

O jogo “Navegando em Águas Exatas” foi desenvolvido no âmbito da disciplina “Experimentação para EPT”, do Mestrado Acadêmico em Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Maria (CTISM/UFSM) e teve como desafio inicial a abordagem interdisciplinar, visto que os envolvidos em sua concepção provém de diferentes cursos de licenciatura: Química, Física e Matemática.

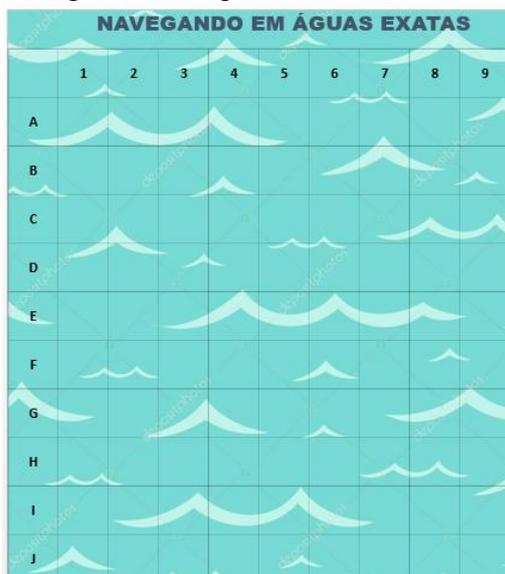
Após a escolha da temática, optou-se por desenvolver os conteúdos voltados ao ensino médio, com o propósito de ser utilizado como uma ferramenta de revisão dos conteúdos do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM.

Para a confecção do jogo foi utilizado uma planilha do software Excel, a qual possibilitou criar o design do tabuleiro e das peças que seriam os diferentes tipos de “navios”, para isso foi preciso uma folha de isopor para fazer o tabuleiro, identificado com letras de A a J na vertical e números de 1 a 10 na horizontal, alfinetes e papel sulfite para fixar os tipos de navios, que devem ter 6 submarinos (1 parte), 3 hidroaviões (3 partes), 3 cruzadores (3 partes), 4 encouraçados (6 partes) e 2 porta-aviões (9 partes) e ainda é preciso três copos, cada um com papéis numerados de 1 a 30, estes papéis indicarão qual o número da questão sorteada, sendo que a lista que estará com o professor possui 90 questões (30 de física, 30 de matemática e 30 de química).



A figura 01 representa o esquema do tabuleiro confeccionado no software Excel.

Figura 01: Esquema do Tabuleiro.



Fonte: Elaborado pelos autores

Dentre os vários tipos de jogos apresentados, escolhemos o modelo “batalha naval” pela capacidade de modificar as estratégias que podem ser adotadas em cada partida. Quem define a posição dos alvos para quem vai atirar é o professor.

Para a aplicação do jogo é necessário que o professor prepare um banco de questões interdisciplinares, em nosso caso, questões de Química, Física e Matemática. É importante que as questões tenham grau de dificuldade distintas, pois as diferentes peças do jogo possuem pontuações características.

## DESENVOLVIMENTO

Para integrar os três componentes curriculares em um único jogo, buscou-se desenvolver um tema gerador que possibilitasse a formulação de questões nas três áreas propostas. Diante dos acontecimentos e noticiários do dia 15 de novembro de 2017, o navio “ARA SAN JUAN”, que deveria chegar entre os dias 19 e 20 de novembro na Base Naval de Mar del Plata (Argentina), desapareceu dos radares com 44 tripulantes, após um comunicado de problema nas baterias. Uma conversa entre os integrantes do grupo, antes do início de uma das aulas da disciplina “Experimentação para EPT”, definiu a imediata conexão do acidente



com o jogo “batalha naval”, que estava em fase de conclusão. Dessa forma ficou definido o tema gerador para as questões que foram utilizadas na primeira versão do jogo, o qual foi apresentado para os demais colegas e professores da disciplina no mês de dezembro do mesmo ano.

Assim, foram estabelecidas as regras do jogo, descritas a seguir.

1. O primeiro passo é a organização das equipes competidoras, assim, antes de iniciar o jogo, o professor dividirá a turma de acordo com sua necessidade (30 alunos, como exemplo em 3 grupos de 10 componentes ou 30 alunos, em 5 grupos de 6 componentes). Na sequência o professor deverá informar às equipes que somente o grupo que estiver na sua vez de jogar poderá fazer uso da palavra. Nesse momento os demais grupos poderão apenas fazer anotações que favoreçam suas possíveis jogadas, sem interferir nas jogadas dos adversários sob pena de punição com a perda de um tiro na sua rodada;
2. O professor então organiza de forma estratégica os navios no "Mar das Exatas";
3. Os grupos indicarão o "capitão" da equipe que será responsável por indicar o quadrante que poderá conter o navio com a respectiva pergunta.
4. Cada grupo terá, no máximo, 4 tiros por rodada;
5. Se existir um alvo no quadrante escolhido, a pergunta será sorteada pelo professor, de acordo com o componente curricular contido na parte do navio;
6. Se o tiro cair na água, o grupo poderá escolher outro quadrante, limitado ao número máximo de 4 tiros por rodada;
7. O grupo terá 2 minutos para responder cada questão sorteada pelo professor;
8. Se o grupo errar a resposta, poderá escolher novamente o mesmo quadrante ou não (se houver tiro disponível), sendo que será sorteada uma nova pergunta do mesmo componente curricular indicado na parte do navio;
9. O alvo que não tiver sua pergunta corretamente respondida, retorna para a sua posição inicial;
10. As rodadas seguem enquanto houver alvos disponíveis;
11. Ao término do jogo, ganhará a equipe que obtiver o maior número de pontos.

Após a produção do jogo, o mesmo foi apresentado para os alunos da disciplina “Experimentação para EPT”, com o objetivo dos colegas expressarem suas visões em relação a aplicabilidade do jogo, analisando as regras, etapas, situações problemas, ludicidade, entre



outros, para alunos do ensino médio, em diversas situações tais como: revisão para prova, introdução de conteúdos, significação e fixação de conceitos.

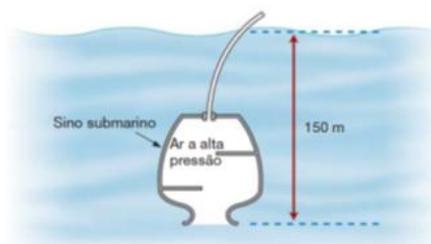
Dessa forma, foram elencados os seguintes pontos fortes do jogo: a) o envolvimento entre os participantes de cada equipe; b) a organização na tomada de decisões; c) a necessidade de concentração para execução das atividades; d) o desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio lógico e a objetividade, ludicidade. Assim, a participação ativa do aluno para desenvolver seu aprendizado, propicia o envolvimento no componentes curriculares, associando os conteúdos ou tema gerador (interdisciplinaridade), o que permite o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas e a proatividade dos alunos.

Em contrapartida, os pontos fracos apontados foram: a) desatenção e perda do interesse (caso o jogo e as regras não estejam claras aos jogadores); b) tempo de aula insuficiente para o jogo, se o professor não realizar um planejamento prévio; c) nível de dificuldade das questões.

Apontamos ainda que o êxito no uso do Jogo Navegando em Águas Exatas, requer do professor um planejamento prévio, bem como a adequação das questões ao nível de conhecimento dos estudantes, assim como o monitoramento e mediação no decorrer de toda a atividade.

A seguir apresentamos dois exemplos de questões para uso no Jogo:

1. (Adaptado de UFV-MG) O esquema abaixo ilustra um dispositivo, usado pelos técnicos de uma companhia petrolífera, para trabalhar em águas profundas (sino submarino).



- a) Explique porque a água não ocupa todo o interior do sino, uma vez que todo ele está imerso em água.
- b) Determine a pressão no interior do sino.

Dados:

pressão atmosférica:  $1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$



aceleração da gravidade:  $9,8 \text{ m/s}^2$

massa específica da água do mar:  $1,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

c) Considerando que a água do mar contém alto teor de sal, explique porque sino não pode ser feito de ferro ou cobre?

2) (Adaptado de VUNESP) Considere o Princípio de Arquimedes aplicado às situações descritas e responda.

a) Um submarino está completamente submerso, em repouso, sem tocar o fundo do mar. O módulo do empuxo, exercido pela água no submarino, é igual, maior ou menor que o peso do submarino?

b) Quando o submarino passa a flutuar, em repouso, na superfície do mar, o novo valor do empuxo, exercido pela água do submarino, será menor que o valor da situação anterior (completamente submerso). Explique por quê.

c) Se o submarino estivesse no Pacífico ou no Mar Morto, haveria diferença na força de empuxo? Por quê?

## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

A construção do jogo exigiu dos autores a transposição de saberes de forma a adaptar o saber científico àquele a ser ensinado. Além disso a interação com uma equipe interdisciplinar, propiciou integrar conceitos de diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, afirma-se que trabalhar na coletividade e produzir materiais didáticos modificam à performance docente à medida que requerem novos olhares sobre determinados contextos.

A interdisciplinaridade é ainda um grande desafio na educação, nesse sentido o protótipo desenvolvido pode contribuir para a integração de diferentes áreas do saber e romper com os paradigmas da educação compartimentada e segmentada em diferentes componentes curriculares.

O jogo “Navegando em Águas Exatas” apresenta baixo custo de produção e grande potencial para uso no contexto escolar, como elemento de mediação e flexibilização do aprendizado, para qualquer nível de ensino, bastando a adequação dos questionamentos ao nível de ensino desejado, com um tema gerador que permita a conexão dos componentes curriculares.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática: uma prática possível**. Campinas, SP: Papirus, 2001.



DAMACENO, D. V.; DOS SANTOS, R. M. R. Objetos de Aprendizagem no contexto escolar. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 2, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1813/1419>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

FALKEMBACH, G. A. M. O lúdico e os Jogos Educacionais. In: CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, 2006. Disponível em: <[http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2018.

FIALHO, N. N. Os jogos didáticos como ferramenta de ensino. In: VIII Congresso Nacional de Educação / III Congresso Ibero-Americano sobre Violência nas Escolas, PUCPR. **Anais...** Curitiba: Champagnat, 2008. Disponível em: <<http://quimimoreira.net/Jogos%20Pedagogicos.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

FLORES, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R. diferentes tipos de Objetos de Aprendizagem para dar suporte a aprendizagem. **Renote**, Rio Grande, v. 6, n. 1, jul, 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14513/8438>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE). Draft Standard for Learning Object Metadata. **Learning Technology Standards Committee**. jul. 2002. Disponível em: <<https://ieee-sa.imeetcentral.com/ltsc/>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

NEVES, M. S.; CABALLERO, M. C. S.; MOREIRA, M. A. Repensando o papel do trabalho experimental, na aprendizagem da física, em sala de aula: um estudo exploratório. **Investigação em ensino de ciências**, Rio Grande, v. 11, n. 3, p. 383-401, 2006. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/141761>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

MANDELLO, S. S. O uso de Objetos de Aprendizagem no ensino de matemática. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense**. Paraná: Governo Paraná, 2008. p. 1-14. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2008\\_uenp\\_mat\\_artigo\\_solange\\_stelmastchuk\\_mandello.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_uenp_mat_artigo_solange_stelmastchuk_mandello.pdf)>. Acesso em: 02 abr. 2018.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. G. B. F. **Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v. 15, n. 1, p. 199-222, 2013.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: ENEQ, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

SANTOS, M. E. K. L.; AMARAL, L. H. Avaliação de aprendizagem no ensino de matemática. **REnCiMa**, Cruzeiro do Sul, v. 3, n. 2, p. 83-93, jul/dez, 2012. Disponível em: <[https://ead05.proj.ufsm.br/moodle\\_capacitacao/pluginfile.php/76679/mod\\_resource/content/](https://ead05.proj.ufsm.br/moodle_capacitacao/pluginfile.php/76679/mod_resource/content/)>



# XVIII

## Seminário Internacional de Educação no MERCOSUL

II Mestre de Tecnologias  
na Educação a Distância  
III Mestre de Trabalhos  
Científicos do PIBID  
VI Curso de Práticas Socioculturais  
Interdisciplinares  
VIII Encontro Estadual de  
Formação de Professores



2/avalia%C3%A7%C3%A3o%20dos%20OA%20no%20ensino%20de%20mat.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2018.

SCHONS, E. F. et al. Equilíbrio de Nash: Contribuição para o desenvolvimento do pensamento matemático. In: II CNEM Congresso Nacional de Educação Matemática, IX EREM- Encontro Regional de Educação Matemática, 2011, Íjuí. **Anais....** Íjuí, CNEM, 2011.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory**: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: The Instructional Use of Learning Objects: Online Version, 2000. Disponível em: <[http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7\\_file/wiley.pdf](http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7_file/wiley.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2018.