

ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA COM GOOGLE SALA DE AULA

Andrey Camurça da Silva¹
Juliane Conceição de Meireles²
Marcos Paulo Silva Olivetto³

Resumo

Este trabalho apresenta uma experiência de Ensino Híbrido (EH), a qual foi baseada na proposta de sala de aula invertida. Inicialmente é discutido as características dos principais modelos de EH segundo Stalker e Horn (2012), contribuições e potencialidade da ferramenta Google Sala de Aula (GSA) para implementação de propostas de EH, especialmente nas matérias de matemática e física. Uma sequência didática, contendo tópicos de física e matemática, foi apresentado à uma turma do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de Santarém (PA), ao longo do primeiro semestre de 2017. Uma parte das atividades ocorreram no GSA – ambiente virtual onde eram postados tarefas, vídeos, aulas e testes pertinentes aos tópicos em que os alunos apresentaram maiores dificuldades. Essas dificuldades foram verificadas através de um teste de sondagem aplicado por bolsistas do PIBID de Física da Universidade Federal do Oeste do Pará. Houve um aproveitamento de 60% em todas as atividades postadas na plataforma, isto é, mais da metade das tarefas foram respondidas. Embora não se tenha conseguido participação de todos os alunos da turma foi verificado, no decorrer dos encontros, participação mais efetiva nas aulas presenciais.

Palavras-chave: Ensino híbrido. Sala de aula invertida. Tecnologias educativas.

1 Introdução

Tornou-se praticamente consenso entre pesquisadores da educação o fato de que o ensino tradicional já não supre as demandas do mundo contemporâneo, particularmente dos nativos digitais expostos aos contínuos avanços tecnológicos e informacionais. Nesse sentido Moran (2015, p.16) evidencia que “os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil”.

¹Licenciando em Matemática e Física pela Universidade Federal do Oeste do Pará. Bolsista da Capes (PIBID/Física).

²Acadêmica de Matemática e Física. Universidade Federal do Oeste do Pará. Bolsista da Capes (PIBID/Matemática).

³ Licenciando em Matemática e Física pela Universidade Federal do Oeste do Pará. Bolsista da Capes (PIBID/Física).

Felizmente os dispositivos permitem rápido acesso às informações a partir de qualquer lugar, permitindo que a aprendizagem ocorra em diversos ambientes (FARIA, 2004).

As modificações no contexto social, político e econômico, ocorridos nas últimas décadas, exige das instituições responsáveis pela educação formal novas abordagens para o ensino, das quais o *Blended Learning*, conhecido no Brasil como Ensino Híbrido, tem apresentado resultados interessantes em todo o mundo (ANDRADE; SOUSA, 2016).

O ensino híbrido (EH) pode ser entendido como uma combinação de ensino presencial e ensino *online* (*e-learning*), cuja proposta não busca eliminar as aulas tradicionais, mas complementá-las com novos ambientes de aprendizagem virtuais, nos quais sejam possíveis criar situações que valorizem a participação ativa do educando, corroborando para o “aprender fazendo” (VALENTE, 2014).

Dentre os aspectos positivos do EH, destaca-se o favorecimento do ensino centrado no aluno e do aprender a aprender, ambos facilitados pela criação de episódios de ensino que visem estimular a colaboração entre estudantes para a construção do conhecimento (VALENTE, 2014).

Por outro lado, ainda constata-se disparidades entre a realidade da sala de aula e propostas de ensino que envolvem tecnologias educativas. Segundo Leite e Ribeiro (2012), tais dificuldades decorrem da má formação acadêmica do professor, no sentido de não prepará-lo para o conhecimento e domínio de tecnologias.

Outros desafios indicados por esses autores são: (i) estrutura escolar adequada às exigências da sociedade do conhecimento; (ii) formação continuada para os professores; (iii) currículos escolares flexíveis e (iv) a própria resistência dos professores ao uso das tecnologias educativas (LEITE; RIBEIRO, 2012).

Embora insuficientes para que ocorra profundas transformações do sistema de ensino, esforços da gestão escolar e dos professores, no sentido de implementar modelos *sustentados* e/ou *disruptivos* através de ações junto à comunidade, são importantes por buscar melhorias na qualidade da educação, como foi o caso do Colégio Estadual Frederico Guilherme Giese do Paraná que, por esforço da gestão e comunidade local, vem implementando um modelo de ensino híbrido (SCHIEHL; GASPARINI, 2016).

Atualmente as iniciativas para implementação do EH por professores, juntamente com a gestão escolar, ocorre com ajuda de importantes ferramentas (MOLINA, 2014). Um bom exemplo é o *G Suite for Education*. O pacote inclui, entre outras ferramentas, a plataforma

Google Sala de Aula (GSA). Além do Google EDU e da plataforma Moodle, o advento de um grande número de plataformas *online*, dentre elas o *Khan Academy* e Portal da Matemática, dispõe de conteúdos gratuitos para professores e alunos, favorecendo a implementação de EH na escola (ARAÚJO, 2016).

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo relatar a contribuição de um conjunto de atividade envolvendo aulas presenciais e *online* (organizadas na plataforma Google Sala de Aula) para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdo específicos de física e matemática. Buscou-se discutir as potencialidades do Google Sala de Aula para o ensino na perspectiva do modelo de Sala Invertida, consolidado na proposta de ensino híbrido.

Este trabalho está estruturado em cinco seções, sendo que na seção dois é apresentado o embasamento teórico, descrição do Google Sala de Aula (GSA) e suas potencialidades; na terceira seção é discutido o procedimento metodológico empregado neste trabalho; os resultados são apresentados e discutidos na quarta seção; para concluir são feitas algumas considerações na quinta seção.

2 Embasamento Teórico

O ensino híbrido é uma nova proposta de ensinar e aprender, e está relacionada com as propostas educacionais do século XXI, também denominada *Blended Learning*, em que *blend* na língua inglesa significa combinar, misturar, ou seja, um modelo que combina ensino presencial e ensino online (*e-learning*) (VALENTE, 2014).

O ensino híbrido surge com ideia de suprimir algumas das dificuldades oriundas da escola tradicional. Entre outras vantagens, o ensino híbrido permite que o aluno desempenhe um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem – quer seja por meio de uma pesquisa na internet, quer por grupos de trabalho ou estudos individuais auxiliados por algum recurso tecnológico (BOGOST, 2013).

Nessa perspectiva os modelos *sustentados* e *disruptivos*, ambas propostas de ensino híbrido, visam modificar o panorama pedagógico e estrutural do ensino escolar. Os modelos sustentados podem ser entendidos como estratégias para melhorar a eficiência e eficácia do processo educativo, através de tecnologias e atividades diversificadas, as quais sejam possíveis de serem implementadas e adaptadas, paulatinamente, à realidade da escola

(SOUZA; ANDRADE, 2016). Articulações entre o ensino online e presencial já são pensadas nessas propostas.

Escolas que desenvolvem o processo sustentado não promovem rupturas profundas no ensino tradicional, mas o complementa com novas práticas, mediadas principalmente por tecnologias educativas. Na figura 1 é exibido um pequeno mapa conceitual contendo as principais características dos modelos sustentados.

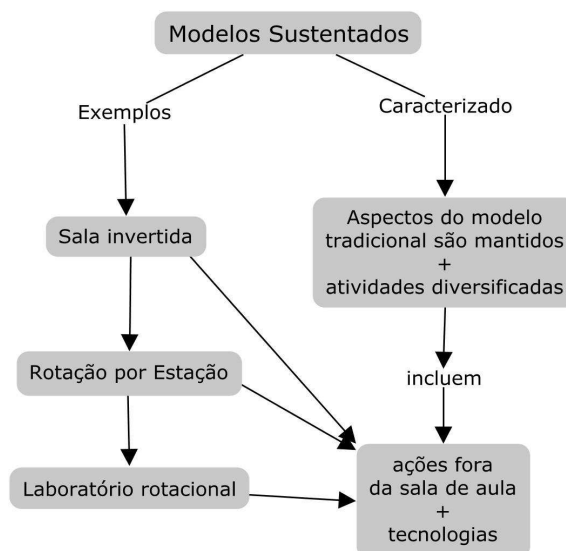


Figura 1 - Características e exemplos do modelo sustentado.

Fonte: Autores.

Instituições de ensino inovadoras adotam algum dos modelos disruptivos a fim de modificar tanto seu espaço físico quanto o planejamento pedagógico. Algumas dessas escolas optam, por exemplo, por atividades nas quais os alunos interagem com materiais didáticos, pedem orientações e fazem perguntas ao professor – desempenhando, portanto, papel central na aprendizagem.

Dentro da proposta de ensino híbrido, Stalker e Horn (2012) classifica quatro modelos disruptivos, que são Rotação, Flex, À La Carte e Virtual Enriquecido. Esses autores ainda descrevem três modelos sustentados, os quais são o de Rotação por Estações de Trabalho, Laboratório Rotacional, Sala de aula Invertida e Rotação individual.

Segundo Stalker e Horn (2012), os modelos de rotação permitem aos estudantes passarem algum tempo imersos em diferentes ambientes onde pelo menos um precisa ser online, já os outros modelos, como Flex, À La Carte e Virtual Enriquecido propõem a aprendizagem on-line como principal vetor do processo de ensino. Alguns dos exemplos que se destacam são plataformas online ou AVAs (conjuntos de elementos tecnológicos

disponíveis na internet) como o, moodle, *Google Classroom*, repositórios digitais e plataformas *online* de ensino.

O modelo escolhido para este trabalho, trata-se do modelo Sala de Aula Invertida, em que os envolvidos utilizam os ambientes virtuais tanto na sala de aula quanto em outros locais. Um exemplo é em sua própria residência.

2.1 Potencialidades do Google Sala de Aula para implementação de propostas de ensino híbrido

O Google Sala de aula (GSA) é uma plataforma online para organizações sem fins lucrativos e para qualquer pessoa que tenha interesse em criar um ambiente virtual de aprendizagem. Além de gratuito, o serviço facilita a criação de tarefas e permite que alunos e professores se conectem, dentro e fora da escola.

Em março de 2017 o GSA tornou-se ainda mais acessível aos professores de escolas que não possuem o *G Suite For Education*, pois a nova atualização permite a criação de turmas no *Classroom* a partir da conta pessoal Google. Para criar uma turma o professor deve acessar o site do serviço⁴ fazer o *login* com a conta Google e selecionar a opção “Criar Turma”. Depois de criar uma turma, inserir descrição e personalizar a *Classrom* com algum tema, o professor pode convidar os alunos através do *Gmail* ou simplesmente disponibilizar o código que está disponível na aba “aluno”. Para fazer parte da sala de aula o aluno acessa o site já disponibilizado acima, clica na opção “participar da turma” e insere o código cedido pelo professor. A outra maneira de acesso é por meio do aplicativo *Google Classroom* disponibilizado na *PlayStore*.

Ao se cadastrar uma turma, uma pasta é automaticamente criada no serviço de armazenamento online da Google (*Google Drive*), para guardar todos os materiais inseridos pelo professor e aluno. Na aba “sobre” o professor insere os materiais de estudo da matéria, que podem ser vídeos, documentos, figuras e links. Para fazer alguma postagem no mural, tais como avisos, tarefas e perguntas, o usuário clica no botão indicado na figura 1. Na aba mural pode-se verificar as atividades e o andamento das mesmas.

⁴ (classroom.google.com)

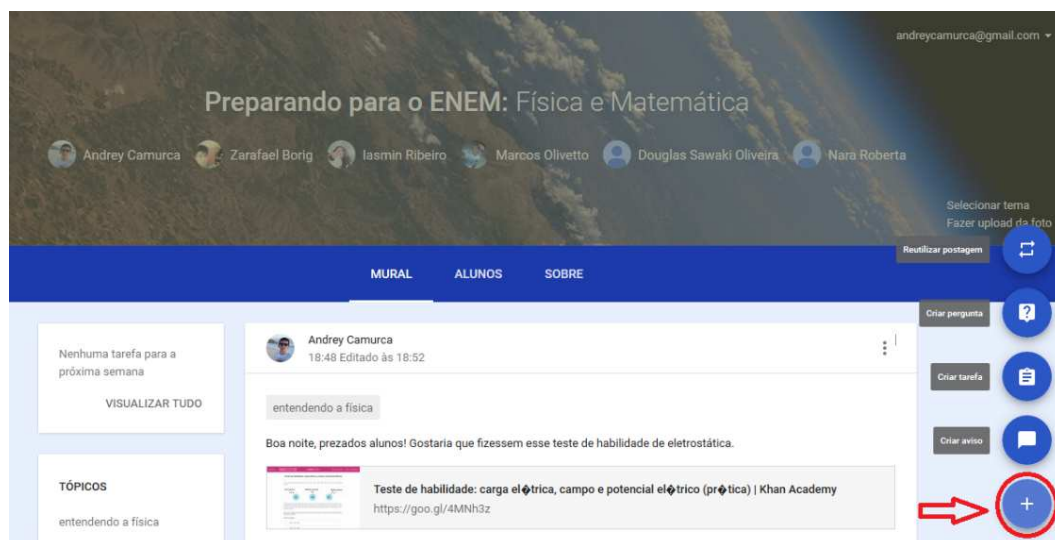


Figura 2 - Inserindo tarefas, avisos e perguntas no mural.
Fonte: Google Sala de Aula.

A escolha da plataforma GSA se deu pelos seguintes motivos:

- É uma plataforma gratuita;
- apresenta uma interface simples e intuitiva ao usuário;
- pode ser acessado tanto por computadores quanto *smartphones* e *tablets* ;
- é vinculada automaticamente a um serviço de armazenamento online com disponibilidade de 15GB gratuito;
- permite inserir tarefas, perguntas e avisos;
- facilita a correção de tarefas, permitindo inclusive explorar planilhas contendo a performance dos alunos em cada atividade;
- o professor pode organizar unidades de ensino através de materiais disponibilizados na plataforma *Khan Academy*.

3 Metodologia

3.1 A escola

O Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Rio Tapajós situa-se na cidade na Santarém (PA), mais especificamente em um bairro periférico da cidade. Atende alunos do próprio bairro e dos bairros vizinhos, mas inclui uma parcela de alunos que não moram nas proximidades. Ainda que não possua laboratórios em funcionamento e salas climatizadas, a Escola Rio Tapajós possui um amplo espaço físico, uma gestão acolhedora e um corpo docente que se esforça para melhorar a qualidade do ensino. Assim como na maioria das

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.23- Dezembro2017 – tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

escolas públicas do Estado, não há conexão de internet disponível para os alunos, e tampouco um local em que eles possam realizar suas pesquisas. Ao que tudo indica, os professores, desmotivados pelo cenário em que a escola se apresenta, poucos utilizam algum recurso tecnológico durante suas aulas.

3.2 Procedimento metodológico

A avaliação do GSA foi feita de acordo com os seguintes critérios: serviço de armazenamento; custos da ferramenta; usabilidade e interface. Em seguida, a ferramenta foi usada em uma turma do terceiro ano do ensino médio da Escola Rio Tapajós, adotando uma proposta de Sala de Aula Invertida. Essa proposta teve como principal objetivo estimular os estudantes realizarem pesquisas individuais em casa e grupais, com auxílio de internet e de um ambiente virtual com conteúdo cuidadosamente preparado e/ou organizado pelo professor. Entre outras, a ideia foi estimular a pesquisa individual em casa, deixando o espaço da sala de aula para socialização do assunto outrora estudado.

A ação foi implementada com ajuda de uma das professoras de matemática da escola que supervisiona o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprograma de Física, da Universidade Federal do Oeste do Pará. Observando a existência de dois horários vagos por semana, a professora sugeriu que colocássemos em prática uma sequência didática, com finalidade de desenvolver habilidades e competências para resoluções de problemas pertinentes à matemática e à física. Para tanto, foram feitas diversas reuniões para dar inícios as atividades as quais seriam conduzidas por cinco bolsistas do PIBID/Física.

No dia 3 de maio de 2017 foi criado uma sala de aula virtual, onde conteúdos (vídeos, figuras, textos, listas de exercício com exemplos resolvidos) foram organizados. Antes disso, foi feito um teste de múltipla escolha com problemas de matemática e física cobrados nas provas anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), obtendo escore para detectar tópicos que a classe possui maiores dificuldades. A atividade prosseguiu com uma sequência didática planejada para de sete encontros presenciais, além de conteúdo online e tarefas de pesquisa complementares disponibilizadas na plataforma GSA.

4 Resultados obtidos

O modelo aqui proposto perpassa por três momentos, sendo eles: aulas presenciais que partem de alguma situação cotidiana; estudo e aprofundamento do conteúdo disponibilizado

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.23- Dezembro2017 – tecnologiasnaeducacao.pro.br - tecedu.pro.br

na plataforma; por fim os resultados dos estudos são socializados em sala de aula. A figura 2 apresenta as etapas da proposta resumidamente.

Na primeira etapa as aulas são consideradas tradicionais, mas se diferenciam por partirem de uma situação problema. Um exemplo foi a aula de ondulatória que partiu da seguinte pergunta: como um comandante de um navio pode saber a profundidade do local em que navega? Nesse contexto surge diversos questionamentos, mas as aulas foram direcionadas para o fato de que o som, uma onda mecânica, se propaga com uma velocidade que depende do meio.

No segundo momento propõe-se tarefas, tais como lista de problemas e pesquisas individuais. Nessa etapa os alunos interagem com materiais publicados na plataforma. Os materiais postados foram pesquisados no Banco Internacional de Objetos Educacionais (experiências), *Khan Academy* (vídeos e testes) e Portal da Matemática (material teórico de matemática). O interessante desse momento é que os alunos desempenham papel central no processo de aprendizagem, já que devem interagir com materiais potencialmente significativos, e não simplesmente ouvir o professor falar, tomar nota das informações e memorizar o máximo de informações que pode, para responder os testes.

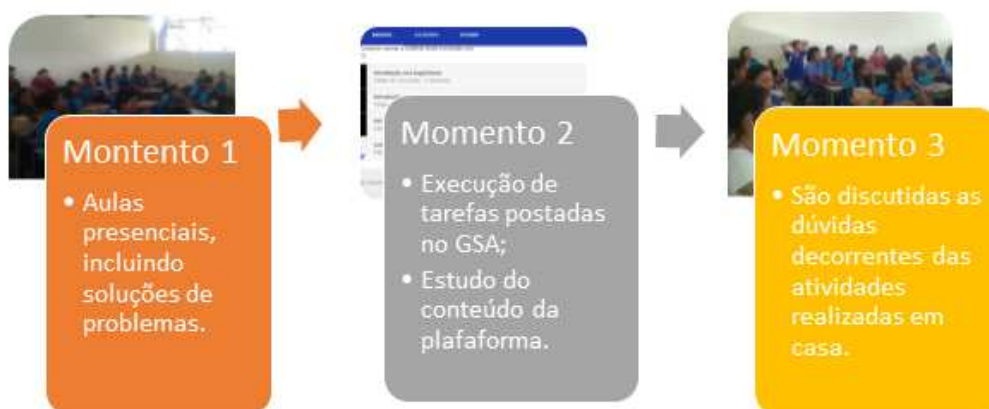


Figura 2 - Uma proposta de Ensino Híbrido.

O terceiro momento caracteriza a proposta como sala de aula invertida, uma vez que a aula se desenvolve a partir do parecer dos alunos sobre suas pesquisas, experiências de aprendizagem e dificuldades específicas em determinada tarefa. A tabela 1 contém tópicos já abordados nessa proposta.

Tabela 1 - Tarefas aplicadas.

Tópico abordado	Tarefas
Física: conceitos fundamentais da dinâmica	Discussão geral dos conceitos a partir de vídeos motivadores.
Física: cinemática (MRUV, rotação)	Solução de problemas cobrados no ENEM.
Matemática: funções logarítmicas e exponenciais	Solução de problemas e demonstração das propriedades imediatas de potência e dos logaritmos.
Física: Leis de Newton e conservações	Discussão conceitual e matemática de algumas situações problema.
Geometria plana: área de figuras regulares	Resolução de problemas; vídeos de ilustrativos.
Ondulatória: ondas mecânicas	Aplicações e resoluções de problemas.

A principal dificuldade de implementação da proposta foi de que grande parte dos alunos não possuem conexão de internet em casa. Apenas 1/3 da turma acessaram o conteúdo disponibilizado na plataforma e entregaram as tarefas. Certamente essa dificuldade pode ser minimizada se a escola implementar um laboratório de informática ou mesmo conexão *wifi*.

A maioria dos alunos possuem *smartphones*, mas nem todos possuem condições de contratar um plano de internet. Por outro lado, não se pode pensar que a única dificuldade de implementação da proposta tenha ocorrido devido à falta de conexão com a rede de internet. Houve também uma certa resistência por parte dos alunos durante a execução das atividades. Uma hipótese para isso tem a ver com o fato de que parte desses alunos precisam desenvolver alguma atividade remunerada para ajudar com as despesas de casa e, como a proposta exige estudo em casa ou em outros ambientes, fica difícil conciliar escola com o trabalho. Além disso, as atividades vieram somar com um conjunto de tarefa de outras matérias – o que dificulta uma participação mais efetiva nos estudos dos tópicos (tabela 1).

Houve um aproveitamento de 60% em todas as atividades postadas na plataforma, isto é, mais da metade das tarefas foram respondidas. Entre outros fatos interessantes, notamos que os alunos que haviam instalado o aplicativo GSA no *Smartphone* tiveram maior

aproveitamento nas tarefas. Portanto, uma sugestão para o professor que pretende usar o GSA é de que oriente os alunos para que instale o *App*.

5 Considerações finais

Nesse trabalho foi apresentado uma proposta de ensino híbrido, além de um breve relato de uma atividade que seguiu o modelo de sala de aula invertida. Os resultados não são plenamente satisfatórios, pois não houve participação efetiva de todos os alunos da turma. Por outro lado, o conjunto de atividade estimulou boa parte deles ao estudo de fenômenos físicos sob um enfoque conceitual. Os textos disponibilizados, vídeos e tantos outros materiais ajudou na compreensão de certos conceitos físicos e matemáticos que parecem não ser de fácil entendimento, quando comparado com a explicação oral dada pelo professor. Um exemplo disso foi um vídeo ilustrativo que demonstrava o porquê que a área de uma circunferência é calculada pela relação πR^2 .

O EH, portanto, é uma possibilidade que a escola tem para suprimir algumas das dificuldades oriundas da escola tradicional. Entre outras vantagens, a proposta adotada neste trabalho faz com que o aluno tenha um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem, indo de encontro com as reflexões feitas por Moreira (2010) e Finkel (2008), no que diz respeito ao ensino centrado no aluno.

Um ambiente virtual de aprendizagem foi criado no GSA. A ferramenta mostrou-se intuitiva, visual agradável e, acima de tudo, adequada para ajudar na implementação de um modelo sustentado. O professor pode utilizar a ferramenta para reduzir trabalhos repetitivos, tais como correções de trabalhos manuscritos e tabulação de notas, além da possibilidade de fazer avaliações diversificadas.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, H. M. C. **O uso das ferramentas do aplicativo "Google sala de aula" no ensino de matemática**. 2016. 93 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016. Acessado em: 07 de julho de 2017. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6470>>.

BOGOST, I. The Condensed Classroom: "Flipped" classrooms don't invert traditional learning so much as abstract it. **The Atlantic**, 2013. Disponível em:

<<http://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/08/the-condensed-classroom/279013/>>. Acesso em: 07 de julho de 2017.

FARIA, E. T. O professor e as novas tecnologias. **Ser professor**, v. 4, p. 57-72, 2004.

FINKEL, D. Dar clase con la boca cerrada. **Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública Págs**, v. 49, p. 60, 2008.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: using to disruptive innovation to schools**. Jossey-Bass / Wiley, November, 2014.

LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. N.. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 5, n. 10, 2012.

MOLINA, N. F. C. **Método multimeios de ensino de física: o ensino híbrido no primeiro ano do ensino médio**. 2016.

MOREIRA, M. A. Abandono da Narrativa, Ensino Centrado no Aluno e Aprender a Aprender Criticamente. **In. II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**. Niterói, RJ, 2010.

SOUZA, P. R.; ANDRADE, M. C. F. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838**, v. 9, n. 1, p. 03-16, 2016.

SCHIEHL, E. P.; GASPARINI, I. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido. **RENOTE**, v. 14, n. 2. 2016.

VALENTE, José Armando. Blended learning and changes in higher education: the inverted classroom proposal. **Educar em Revista**, n. SPE4, p. 79-97, 2014.

Recebido em Outubro 2017
Aprovado em Novembro 2017