

Sala de Aula Invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática – estudos iniciais

Hugo Luiz Gonzaga Honório¹

GD 6 – Educação Matemática, tecnologia e Educação à Distância

Com o intuito de tornar as aulas mais colaborativas, e inserir as tecnologias digitais de informação e comunicação no contexto da sala de aula, alguns professores têm recorrido à metodologia *Flipped Classroom*, conhecida no Brasil como Sala de Aula Invertida. O presente artigo descreve uma pesquisa em andamento e tem como objetivo principal demonstrar a potencialidade da metodologia através da elaboração e avaliação de um Processo que dê suporte à aprendizagem colaborativa na sua implementação em aulas de matemática. A elaboração desse Processo teve como base as descrições dos criadores da metodologia Jon Bergmann e Aaron Sams, as teorias da *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) e o modelo de colaboração 3C. Esse Processo será implementado em uma turma do 9º ano do ensino fundamental, e para a coleta de dados será realizado um estudo de caso onde o objetivo é investigar o comportamento e as reações dos alunos mediante a esse processo.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida; colaboração; aprendizagem colaborativa apoiada por computador (CSCL); TIC

Introdução

As discussões sobre o papel e a importância das Tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação matemática já ocorrem a mais de 30 anos, desde o período do “LOGO”² na década de 80, ao período atual das tecnologias digitais (BORBA, 2010).

Uma das principais preocupações dos pesquisadores da área é pensar e criar formas de integrar essas tecnologias à prática pedagógica de professores que, no atual cenário educacional, sentem a necessidade de transformar e atualizar sua atuação em sala de aula. São muitas as metodologias que dinamizam o processo de ensino e aprendizagem a partir da integração das TICs, entre elas temos a *Flipped Classroom*, conhecida no Brasil como “Sala de Aula Invertida”, denominação que será utilizada nesta pesquisa.

Segundo Munhoz (2015 *apud* KOPP; EBLER; RESTAD, 2013) a característica dessa metodologia é “inverter” o ciclo típico de aquisição de conteúdos e aplicação, de tal forma que os alunos tenham contato antecipado com o conhecimento necessário antes da aula

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, e-mail: hugo.honorio12@gmail.com, orientadora: Dra. Liamara Scortegagna, e-mail: liamara@ice.ufjf.br.

² Linguagem criada no final da década de 60 cuja proposta envolvia o controle de um robô ou de uma representação de um robô na tela do computador. Muitas pesquisas foram desenvolvidas para investigar as possibilidades de uso da linguagem Logo para ensinar e aprender Matemática, em particular Geometria.

presencial em algum ambiente virtual de aprendizagem e, no encontro presencial, alunos e professores interagem de forma ativa para esclarecer, trabalhar e aplicar o conhecimento que foi construído no ambiente online.

Alguns autores e pesquisadores já discutem sobre a aplicação da metodologia. Wilson (2013), Clark (2013) e Strayer (2011), descrevem em seus trabalhos, como aplicaram a Sala de Aula Invertida em turmas do ensino médio e superior, e quais os resultados obtidos. No Brasil, trabalhos como os de Trevelin, Pereira e Neto, (2013), Colombo et al. (2014) e Rocha (2012) relataram suas experiências de aplicação da metodologia em turmas de ensino técnico e superior. A Sala de Aula Invertida tem tido uma grande aceitação nos EUA e os resultados apresentados pelos trabalhos citados acima são bem satisfatórios, porém, assim como várias outras metodologias inovadoras, têm recebido críticas negativas e que são válidas serem observadas.

Segundo Valente (2014), alguns críticos apontam problemas na metodologia, afirmando que o modelo é bastante dependente da tecnologia, o que pode criar um ambiente de aprendizagem desigual, tanto em termos do acesso à tecnologia quanto à motivação para os estudos independentes. Outro ponto considerado problemático é o fato de o aluno não se preparar antes da aula e, com isso, não ter condições de acompanhar o que acontece na sala de aula presencial ou prejudicar as interações possíveis, assim poderíamos adotar como proposta, a utilização da aprendizagem colaborativa para apoiar essa preparação.

Na visão de Munhoz (2015), a aprendizagem colaborativa poderia minimizar algumas falhas e contribuir com a metodologia Sala de Aula Invertida, pois ela encara o aluno como elemento ativo no processo de aprendizagem e oferece a eles grandes possibilidades de desenvolvimento de competências sociais e cognitivas. As interações entre os agentes participantes do processo colaborativo seguem um paradigma onde predominam a comunicação, a coordenação e a cooperação, que são os elementos de um modelo denominado “Modelo de Colaboração 3C”. (FUKS et al., 2002).

Para relacionar a interatividade com o processo de construção do conhecimento Borges (et al.2007) se baseia no princípio sociocultural da teoria de Vygotsky, o qual trata este processo do ponto de vista de interatividade entre o indivíduo e o meio social. Na visão do autor, o princípio Vygotskyano tem um forte embasamento pedagógico para o trabalho em equipe, reforçando a importância da comunicação, cooperação e coordenação com o objetivo de obter melhores resultados no trabalho em equipe e promover de fato a colaboração entre os integrantes.

Nesse sentido, com a intensão de utilizar a metodologia Sala de Aula Invertida na perspectiva da aprendizagem colaborativa, pode-se perceber a importância de se oferecer suporte a esses elementos de colaboração na metodologia.

Nos trabalhos citados sobre a aplicação da Sala de Aula Invertida, pode-se perceber certa ausência desses elementos de colaboração, o que pode deixar dúvidas sobre o seu papel e a importância da colaboração no processo de ensino e aprendizagem para tal metodologia.

Assim, percebe-se a necessidade de analisar e discutir o modo como a colaboração, e seus elementos, podem influenciar no processo de aprendizagem dos alunos mediante à metodologia Sala de Aula Invertida, e compreender os elementos envolvidos na criação de processos de ensino que possam efetivamente contribuir com a metodologia, no sentido de promover a motivação para a aprendizagem prévia, de modo não apenas a repetir a metodologia tradicional de sala de aula.

A partir dessas reflexões, essa proposta de pesquisa tem como objetivo elaborar e avaliar um modelo de processo voltado para o ensino de um tópico da disciplina de matemática utilizando a metodologia da Sala de Aula Invertida com elementos de colaboração, permitindo investigar e analisar as características que contribuam com o desenvolvimento da proposta.

Para concretização, o estudo estará organizado em três fases. Na primeira fase, buscamos embasamento teórico para a fundamentação da pesquisa. A fase II consiste no desenvolvimento de um processo de implementação da Sala de Aula Invertida com elementos de colaboração a partir do conteúdo matemático e a aplicação deste numa turma de 9º ano do ensino fundamental II.

Na fase III serão realizadas as análises dos dados obtidos durante a implementação da metodologia objetivando avaliar o processo e transformá-lo em um produto educacional.

No presente artigo, apresentaremos algumas considerações teóricas (Fase I) que embasaram a pesquisa e parte da Fase II, o seja, o desenvolvimento do processo.

A Sala de Aula Invertida

Nas palavras de seus criadores Jonathan Bergmann e Aaron Sams, o conceito da metodologia é que, o que antes era feita na sala de aula do modelo tradicional, agora é executado em casa enquanto as atividades que eram realizadas sozinhos pelos alunos como tarefa de casa, agora é executada em sala de aula. (BERGMANN; SAMS, 2016)

Os alunos estudam os conteúdos e as instruções on-line através de vídeos aulas ou outros materiais disponibilizados pelo professor antes de ir para sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados previamente, para realizar atividades práticas como resolução de problemas e projetos, para discutir em grupo, laboratórios e etc (VALENTE, 2014). O tipo de material que o aluno utiliza nos estudos online varia de acordo com a proposta pedagógica do professor, que pode disponibilizar em um ambiente virtual uma vídeoaula um tutorial ou até mesmo textos com um questionário.

Para Bergmann, Overmyer e Wilie (2012 *apud* TREVELIN; PEREIRA; NETO, 2013) essa metodologia não se limita apenas à gravação e disponibilização de vídeos. Ela promove um ambiente de aprendizagem onde o aluno é responsável pelo seu próprio aprendizado, despertando assim sua autonomia para os estudos. Outra característica apontada pelos autores é que nela as vídeoaulas ficam permanentemente disponibilizados aos alunos, de modo que estes possam visualizá-los quantas vezes quiserem, pausando, retrocedendo ou adiantando esses vídeos, respeitando o seu ritmo de aprendizado.

A Sala de Aula Invertida não inverte apenas a estrutura do processo de aprendizagem, mas também transforma os papéis de alunos e dos professores. Muito diferente do modelo tradicional de ensino, a aula agora gira em torno dos alunos, em que os mesmos têm o compromisso de assistir os vídeos e fazer perguntas adequadas, recorrendo sempre ao professor para ajudá-lo na compreensão dos conceitos. O professor agora está presente para dar o *feedback* aos alunos de modo a esclarecer as dúvidas e corrigir os erros, pois agora seu lugar em sala de aula é ampará-los e não mais transmitir informações (BERGMANN; SAMS, 2016).

A Sala de Aula Invertida na prática

Na revisão de literatura sobre a metodologia, foram encontrados alguns exemplos de aplicação da mesma. Clark (2013) utilizou a Sala de Aula Invertida buscando melhorar o desempenho de seus alunos de matemática do ensino secundário, fazendo uma comparação entre a forma tradicional de ensino. Ele desenvolveu a pesquisa com duas turmas de Álgebra I, com um total de 42 alunos do 9º ano e, a escolha do curso de Álgebra I se deu devido ao conteúdo rigoroso da disciplina.

Mudanças nas percepções e atitudes dos estudantes participantes foram evidenciadas e avaliada através da realização de um pré e pós-exame, um teste de unidade criado pelo professor, entrevistas aleatórias, e uma sessão de grupo.

Strayer (2007) defende a Sala de Aula Invertida como uma estrutura de sala de aula inovadora onde se move a aula expositiva para fora da sala por meio da tecnologia e move lição de casa e prática com conceitos dentro da sala de aula através de atividades de aprendizagem. Ele fez um estudo comparativo em turmas introdutórias de estatística, onde em uma delas atuou no modelo de aula expositiva tradicional e na outra aplicou a metodologia estudada, utilizando um sistema de tutoria inteligente para entregar o conteúdo nas aulas online.

Colombro *et al.* (2014) utilizaram a metodologia com alunos do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) a fim de contribuir para a melhoria do aprendizado. Para os estudos fora de sala de aula, eles produziram Objetos de Aprendizagem (OA) utilizando uma ferramenta que se chama Wink, que produz vídeos no formato tutorial, por meio da captura de tela. Eles gravaram vídeos tutoriais que complementam a disciplina de Técnicas de Programação e disponibilizaram aos alunos.

CSCL- Computer Supported Collaborative Learning

O conceito de aprendizagem colaborativa, relacionado ao conceito de aprender e ensinar em grupo tem sido questão de estudos de muitos teóricos, pesquisadores e educadores, desde o séc. XVIII e, principalmente, a partir da segunda metade do século XX com o grande avanço tecnológico da sociedade (LEITE et al., 2005).

Na década de 1970, foram produzidos muitos trabalhos científicos na área de aprendizagem colaborativa e aprendizagem cooperativa, porém, apenas na década de 1990 essas produções se tornaram reconhecidas no meio acadêmico. (LEITE et al., 2005)

Segundo Leite (et al., 2005), em relação à aprendizagem colaborativa e a aprendizagem cooperativa, alguns estudiosos consideram que apesar de possuírem definições similares, esses termos apresentam diferenças em suas perspectivas teóricas e práticas, enquanto outros utilizam-nos como se fossem sinônimos. Para Panitz (1996, p. 1) “a colaboração é uma filosofia de interação e estilo de vida pessoal”, fazendo com a aprendizagem colaborativa não seja apenas uma técnica de sala de aula. Para ele:

Em todas as situações onde as pessoas se reúnem em grupos, sugere uma forma de lidar com as pessoas que respeita e destaca grupo individual habilidades e contribuições dos membros. Há uma partilha de autoridade e aceitação de responsabilidades entre os membros do grupo para as ações de grupos. A premissa subjacente da aprendizagem colaborativa baseia-se construção de consenso através da cooperação pelos membros do grupo, em contraste com

a competição em que indivíduos melhores outros membros do grupo. Praticantes da aprendizagem colaborativa podem aplicar esta filosofia em sala de aula, nas reuniões das comissões, com grupos comunitários, dentro de suas famílias e, geralmente, como uma maneira de viver com e lidar com outras pessoas. (PANITZ, 1996, p. 1)

Dessa forma, a aprendizagem colaborativa baseia-se em momentos de interação entre os alunos mediados pelo professor, onde o objetivo não é apenas compartilhar os conhecimentos individuais, mas também envolver todos os integrantes no processo de construção e manutenção do conhecimento que se origina dessa interação (SILVA, 2011). Podemos então dizer que a cooperação entre os integrantes de uma equipe é um elemento necessário para que haja a colaboração.

Com o surgimento da informática, através do uso do computador, tem-se o início de uma profunda transformação nos processos de comunicação da humanidade, fazendo assim com que muitos educadores buscassem uma integração entre os recursos oferecidos por estas máquinas e o processo de ensino e aprendizagem. A utilização das redes de computadores, principalmente a Internet permitem a criação de espaços onde os indivíduos podem interagir e trabalhar colaborativamente, dando origem a uma área de estudos conhecida como Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador (*Computer Supported Collaborative Learning - CSCL*).

Para Campos (et al., 2003) a CSCL é uma área de estudos onde são discutidas formas pelas quais a tecnologia pode apoiar a colaboração no processos de ensino e aprendizagem, de modo a tornar a aprendizagem dos alunos envolvidos mais efetiva.

Em uma classe CSCL os alunos se envolvem mais ativamente nas tarefas e assim gostam mais de aprender. Isso ocorre porque a interação entre pares para resolução de problemas ou desenvolvimento de projetos em equipe, cria um contexto social mais realista e conseqüentemente mais efetivo, aumentando assim o nível de interesse dos alunos por meio de uma habitat mais natural para a aprendizagem (CAMPOS et al., 2003).

Assim, compreendendo quais são as características e as potencialidades da aprendizagem colaborativa apoiada por computador, devemos agora conhecer e compreender quais são os elementos que devem estar presentes em um ambiente de estudos, afim de alcançar a colaboração entre os envolvidos.

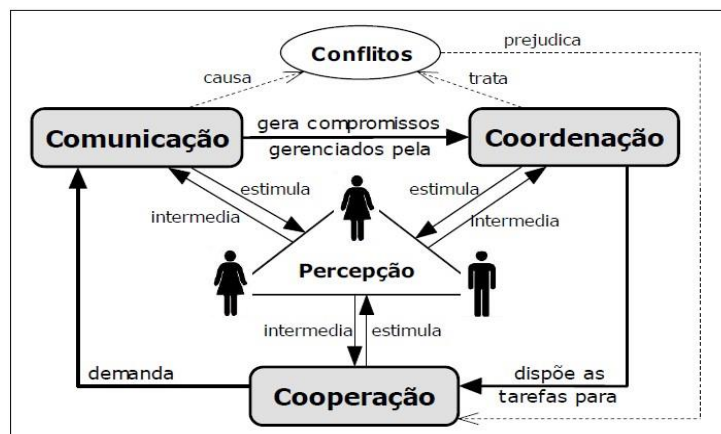
O Modelo de Colaboração 3C

Para muitas pessoas trabalhar em equipe ainda é um grande desafio na hora de realizar uma tarefa conjunta. Tendo em vista o dado contexto ao qual esses indivíduos foram inseridos, eles acabam por serem preparados para reagir a ordens nítidas, pouco complexas. Além disso, são submetidos a procedimentos estabelecidos e atividades restritas a um objetivo, as quais muitas vezes são realizadas individualmente.

As pessoas, particularmente os estudantes, estão acostumadas com um paradigma de comando e controle, onde em um determinado grupo há sempre uma hierarquia, de modo que um indivíduo delega funções aos outros, que por sua vez agem individualmente para completá-las.

O surgimento de uma nova sociedade conectada transformou a maneira de trabalhar em equipe, de tal forma que o paradigma de comando e controle, onde a comunicação se fazia de cima para baixo, já não mais eficaz. Nesse novo contexto de sociedade, ela é substituída por um modelo menos hierarquizado e mais participativo, através do qual predominam a comunicação, a coordenação e a cooperação, que é intitulado modelo de colaboração 3C (FUKS et al., 2002).

Figura 1 – Modelo 3C



Fonte: Fuks et al.(2002, p. 3)

O diagrama da figura 1 representa os três elementos de colaboração e suas correlações em um ambiente colaborativo. Encontrado em (FUKS et al., 2002), ele sumariza os principais conceitos básicos do modelo 3C de colaboração.

A comunicação entre os indivíduos gera compromissos entre os mesmos, ficando para a coordenação a responsabilidade em gerenciar os conflitos e organizar as tarefas para prevenir perdas na comunicação e evitar esforços desnecessários no momento de

cooperação. A cooperação por sua vez, é o trabalho conjunto da equipe em um espaço compartilhado, onde o objetivo é executar as tarefas organizadas pela coordenação (ROSA; VIEIRA, 2011).

Os elementos comunicação, coordenação e cooperação juntos se tornam elementos suficientes e necessários para que haja colaboração entre os membros de um grupo.

Metodologia

Ao classificar uma pesquisa, deve-se apresentar quais são suas características. A caracterização de uma pesquisa pode ser realizada a partir de dois pontos de vista: quanto a sua natureza e quanto a abordagem do problema. Outros dois fatores que influenciam a classificação de uma pesquisa são os objetivos e os procedimentos para a realização da mesma.

Essa pesquisa pode ser caracterizada quanto a sua natureza como pesquisa aplicada, pois os seus conhecimentos e resultados serão gerados a partir da aplicação prática da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática e, em relação a forma de abordagem do problema, essa investigação será caracterizada como qualitativa.

Os objetivos dessa pesquisa são exploratórios e descritivos. Exploratória pois permitirá uma maior proximidade entre o pesquisador e o problema, possibilitando o aprimoramento de ideia ou a descoberta de novas intuições, e descritiva serão expostas algumas características apresentadas pelos alunos na metodologia Sala de Aula Invertida com a oferta de elementos de colaboração.

O procedimento para essa investigação será o estudo de caso, onde o “caso” será uma turma do 9º ano do ensino fundamental II, do colégio Ágora, onde o objetivo do estudo é investigar o comportamento e as reações dos alunos mediante um Processo que apoia a aprendizagem colaborativa de matemática na metodologia Sala de Aula Invertida.

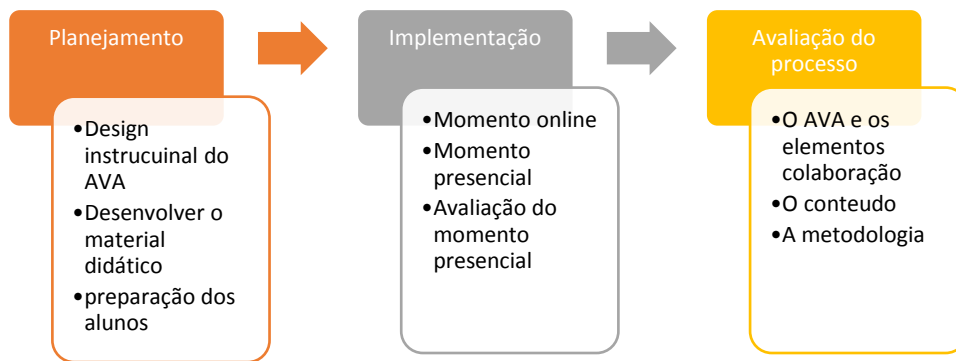
Desenvolvimento do Processo – Uma primeira proposta

A principal proposta dessa pesquisa é desenvolver e avaliar um Processo para a aplicação da metodologia Sala de Aula Invertida que dê suporte à colaboração nas aulas de matemática. Um Processo pode ser compreendido como método, sistema, maneira de agir ou conjunto de medidas tomadas para atingir algum objetivo.

A elaboração desse Processo terá como fundamento as descrições dos autores Bergmann e Sams (2016), com algumas ideias de Munhoz (2015).

Esse Processo será composto por três fases: Planejamento, implementação e avaliação do processo.

Figura 2 – Fases do Processo de Sala de Aula Invertida Colaborativa

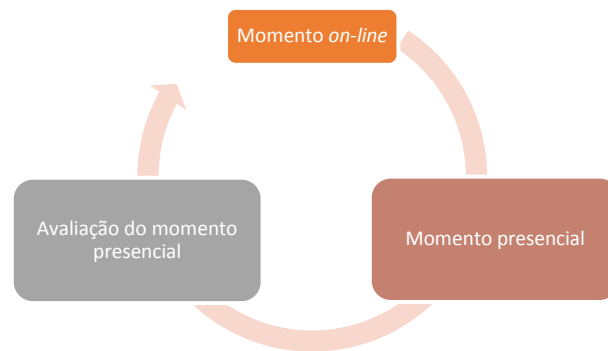


Fonte: Dados da Pesquisa

A primeira e mais importante para o Processo, tem como objetivo geral realizar a preparação de todos os elementos necessários para a implementação da metodologia, bem como dos atores envolvidos, os alunos. Para isso, serão necessárias a realização de três tarefas: o design instrucional do ambiente virtual que é o planejamento das ferramentas que serão disponibilizadas no AVA, o desenvolvimento do material didático que será disponibilizado *on-line* aos alunos (vídeos, listas de exercícios, etc), e a preparação dos alunos para a implementação da metodologia, através de seminários com os temas Aprendizagem Colaborativa, A Sala de Aula Invertida e O Ambiente virtual de Aprendizagem.

Observando as descrições de Bergmann e Sams (2016) e a partir da ideias de Munhoz (2015) a fase de implementação da metodologia é composta de três momentos: momento *on-line*, momento presencial e momento de avaliação do encontro presencial, conforme o esquema abaixo.

Figura 3 – Implementação da metodologia Sala de Aula Invertida



Fonte: Dados da Pesquisa

O primeiro momento, o “momento *on-line*” será aquele destinado aos estudos prévios dos alunos. Ele acontecerá na sala de aula virtual onde devem estar presentes os elementos de colaboração do modelo 3C, a comunicação, a coordenação e a cooperação.

O segundo momento da fase de implementação da metodologia é o momento presencial ou encontro presencial. Para Koop, Ebbler e Restad (*apud* MUNHOZ, 2015) esse é o momento onde os professores podem interagir de forma ativa para esclarecer as dúvidas dos alunos quanto ao conteúdo da vídeoaula, e colocar em prática os conhecimentos construídos nos estudos prévios.

Após o momento presencial, deve ocorrer o momento de avaliação do encontro presencial. Esse momento posterior ao momento presencial, acontece utilizando as ferramentas do AVA, onde o objetivo é avaliar o aprendizado do aluno de forma pontual, ou seja, avaliar a aprendizagem pertinente ao conteúdo abordado na vídeoaula e as discussões no momento presencial. Essa avaliação será feita através das ferramentas de avaliação do AVA, como questionário, quiz ou pequenos testes. A grande vantagem da avaliação do momento presencial, é poder avaliar o processo de aprendizagem por tópico estudado, sendo esta uma forma mais justa de avaliar o aluno.

A terceira fase consiste em avaliar o Processo proposto. Segundo Filatro (2007) a avaliação envolve o acompanhamento, a revisão e a manutenção do processo proposto e assim criar critérios para verificar se ele foi efetivo nos resultados da aprendizagem.

Para a autora, ao planejar a avaliação do processo deve-se pensar em como ele será avaliado, quem fará a avaliação e quais foram os resultados finais da aprendizagem. A avaliação deste processo será realizada de três formas: mediante os relatórios do ambiente virtual de aprendizagem, observação em sala de aula e questionários aplicados aos alunos.

Considerações Finais

A primeira proposta do Processo já está sendo implementada em uma turma do 9º ano do Colégio Ágora, na cidade de Viçosa-MG, escola a qual sou professor. Já foi desenvolvida a primeira fase da implementação do Processo, a fase de preparação.

A segunda fase, a de implementação da metodologia ocorrerá ao longo de duas semanas, e o tópico matemático escolhido foi Trigonometria no Triângulo Retângulo. A escolha do tema se deu meramente pelo fato de ser o conteúdo que estaria sendo trabalhado com os alunos de acordo com o planejamento pedagógico.

Após a fase de preparação os alunos se sentiram bem motivados por estarem conhecendo uma metodologia que é inovadora no país, e principalmente por estarem utilizando o Ambiente virtual da escola, recurso esse que é disponibilizado a todos os professores, porém não é explorado pelo corpo docente da escola.

Referências

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed. Rio de Janeiro. 2016.

BORBA, M. DE C. **Os diferentes usos de tecnologias digitais em EAD no Brasil**. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba%20_2013_cibem.pdf> Acesso em: 15 de Abr. 2010.

BORGES, R. M. et al. **Usando o modelo 3C de colaboração e Vygotsky no ensino de programação distribuída em pares**. (2007) Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2007/0059.pdf>>. Acesso em: 10 de maio. 2016

CAMPOS, F. C. A. et al. **Cooperação e Aprendizagem On-line** - Col. Educação a Distância. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

CARNEIRO, R. F. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática : Limites e possibilidades. **Resvista Eletronica de Educação**, v. 8, n. 2 p. 101–119, 2014.

CLARK, K. R. **Examining the Effects of the Flipped Model of Instruction on Student Engagement and Performance in the Secondary Mathematics Classroom: An Action Research Study**. Journal of Educators Online, n. August, p. 91–116, 2013.

COLOMBRO, C. DA S. et al. **A ferramenta wink e o modelo “sala de aula invertida” aplicados ao ensino de programação**. In: XI EVIDOSOL E VIII CILTEC Online. p. 1–6, 2014.

FUKS, H. et al. **O modelo de colaboração 3C ea engenharia de goupware**. [s.l.] Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2002.

LEITE, C. et al. **A aprendizagem colaborativa na educação a distancia on-line.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/171tcc3.pdf>>.

MUNHOZ, A. S. **Vamos inverter a sala de aula?** 1º edição (2015). ed. [s.l: s.n.].

PANITZ, T. **A Definition of Collaborative vs Cooperative Learning.** (1996). Disponível em: <http://colcti.colfinder.org/sites/default/files/a_definition_of_collaborative_vs_cooperative_learning.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2015.

ROCHA, E. F. Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula. Disponível em: <http://www.abed.org.br/arquivos/Metodologias_Ativas_alem_da_sala_de_aula_Enilton_Rocha.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2015.

ROSA, R.; VIEIRA, M. **Coordenação nas Atividades Colaborativas em Ambientes de Aprendizagem - Uma Avaliação na Implementação de Arquiteturas Pedagógicas** Coordination on the Collaborative Activities in Learning Environments - An Assessment on the Implementation of Pedagogical A. n. i, 2011.

SILVA, V. DE A. **A APRENDIZAGEM COLABORATIVA COMO MÉTODO DE APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO EM SALA DE AULA.** 2011. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PRPPG

STRAYER, J. F. **the Effects of the Classroom Flip on the Learning Environment: a Comparison of Learning Activity in a Traditional Classroom and a Flip Classroom That Used an Intelligent Tutoring System.** 2007. Dissertation Doctor of Philosophy in the Graduate School of The Ohio State University

TREVELIN, A. T. Colenci; PEREIRA, M. A. A.; NETO, J. D. DE O. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista de estilos de aprendizagem**, v. 12, n. 12, p. 137–150, 2013.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, v. Edição Esp, n. 4, p. 79–97, 2014.

WILSON, S. G. The Flipped Class: A Method to Address the Challenges of an Undergraduate Statistics Course. **Sage Journals**, v. 40, n. 3, p. 193–199, 2013.