

A importância do planejamento das TICs no ensino da Matemática: o plano de aula como instrumento para a aprendizagem significativa

Ednéa Brito da Silva
edneabs@hotmail.com

Armando Martins de Souza
armando.souza@ifrj.edu.br

Carmen Elena das Chagas
carmen.chagas@ifrj.edu.br

Programa de Pós- Graduação em Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *Campus* Arraial do Cabo- Rua José Pinto Macedo, s/nº, Prainha- CEP 28930-000-Arraial do Cabo, RJ- Brasil.

RESUMO

Este trabalho visa contribuir acerca das reflexões sobre a importância do planejamento das tecnologias de informação no plano de aula do ensino da Matemática através de uma aprendizagem que traga significado para o aprendiz. Dessa forma, buscou-se embasamento teórico nas teorias cognitivista da Aprendizagem significativa, de David Ausubel, e, socioconstrutivista, de Paulo Freire, aliadas às concepções sobre planejamento escolar oriundas de Vasconcellos e Libâneo. A aprendizagem significativa se formaliza quando o conhecimento a ser construído se relaciona com o conhecimento prévio do aluno sobre o que se quer aprender para, assim, resultar em um produto final. Nesse contexto, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), agregadas a um bom planejamento, podem contribuir para a qualidade dessa aprendizagem e, para isso acontecer, a sondagem e/ou investigação desses conhecimentos dos aprendizes se faz necessária. A reflexão crítica do professor sobre sua prática de ensino, também, é aspecto que colabora de forma significativa para o ensino. Este trabalho, de natureza investigativa, buscou através de pesquisas bibliográficas desenvolver um plano de aula, utilizando a Aprendizagem Significativa com auxílio das TIC's com a intenção de despertar a reflexão sobre a importância, na contemporaneidade, do planejamento das tecnologias nos planos de aula de Matemática e propiciar alguma possibilidade que tenha significado para o aluno na construção da aprendizagem e não, apenas, mostrar os detalhes da construção de um plano de aula.

Palavras chave: Planejamento. Plano de aula. TICs. Aprendizagem significativa. Ensino da Matemática.

ABSTRACT

This paper aims to contribute to the reflections on the importance of information technology planning in the mathematics teaching lesson plan through learning that brings meaning to the learner. Thus, we sought perspective on the theoretical basis in the cognitive theory of meaningful learning by David Ausubel and Paulo Freire's constructivist partner, allied with Vasconcellos and Libiliar's conceptions of school planning. Meaningful learning is formalized when the knowledge to be built relates to the learner's prior knowledge of what one wants to learn so as to result in a final product. In this context, Information and Communication Technologies (ICTs), together with good planning, can contribute to the quality of this learning, so that probing or researching the learners' previous knowledge is necessary. The critical reflection of the teacher about his teaching practice is also an aspect that contributes significantly to teaching. This work sought through bibliographic research review to build a lesson plan through Meaningful Learning with the help of ICTs, not to show the details of building a lesson plan, but to arouse reflection on the importance, in contemporary times, of technology planning in mathematics lesson plans in which there was meaning for the student in the construction of learning.

Keywords: Planning. ICTs Meaningful learning Mathematics teacher.

1. INTRODUÇÃO

A variedade de ferramentas tecnológicas na atualidade, combinada com o campo fértil da Internet e das TIC's, dá oportunidade para a construção significativa do aprendizado dos alunos através da sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes, da organização de dados e conteúdos, da seleção dos objetivos e das análises dos recursos disponíveis.

O planejamento de conteúdos com o auxílio das tecnologias nos planos de aula, muitas vezes, acaba não sendo realizado ou é deixado para segundo plano. Assim, cabe ao professor refletir sobre sua prática de ensino e conduzir, da melhor forma possível, o processo de construção da aprendizagem desses alunos. É ele (professor) quem prepara e organiza todo o caminho para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva. Ao elaborar um planejamento, o docente precisa estar atento para que o aluno tenha a consciência e/ou a compreensão de que ele próprio é o responsável pela sua aprendizagem. Segundo Freire (1996, p. 12) “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. No entanto, entre os diversos fatores para não se realizar o planejamento dos recursos tecnológicos no plano de aula estão: (i). ausência de tempo hábil para desenvolver atividades com as TIC's devido à falta de capacitação dos docentes ao que se refere às funcionalidades das ferramentas tecnológicas; (ii). alguns professores, muitas vezes, consideram o planejamento um instrumento inútil; (iii). alguma resistência, por parte de alguns setores da escola, à mudança e à introdução de novidades tecnológicas na rotina escolar; (iv). falta de conhecimento das novas tecnologias

pela equipe técnica, exigindo um maior planejamento por parte professor; (v). o uso das TIC's não ser considerado um ponto importante, além de não ser tão explorado nos cursos de formação continuada. Assim, a pergunta que se pretende responder com este trabalho é: o planejamento das TIC'S nos planos de aula de matemática, através da aprendizagem significativa, é realmente importante nos dias atuais?

Como hipótese, assim, pode-se ter:

É possível a construção de um plano de aula, com o uso das novas tecnologias, que auxilie a aprendizagem significativa na disciplina da matemática?

Diante disso, este trabalho visa contribuir acerca das reflexões sobre a importância de se escolher quais tecnologias se mostram mais adequadas na construção de um plano de aula, ao se utilizar de um conteúdo de geometria do 6º ano do Ensino Fundamental para o ensino da Matemática, quando se pretende buscar uma aprendizagem significativa. Isso porque, no cenário tecnológico de um mundo globalizado, a educação requer meios de aprendizagem que contemplem aspectos que tenham sentidos e significados para o ensino.

Têm-se, assim, como objetivos específicos: 1º. Identificar possíveis meios de promover a aprendizagem significativa no ensino da matemática; 2º. Identificar as subsunções¹ no conteúdo ministrado; 3º. Descobrir se a aprendizagem significativa é um aspecto importante nos planos de aulas que contemplam as TIC's.

O que justifica esse estudo é o desempenho nacional apresentado nas provas de avaliação da Educação Básica na disciplina de matemática que está abaixo do desejado como apresenta o PISA². Com efeito, em 2015, o Brasil foi o 65º nas Pontuações em matemática do PISA, programa da OCDE, realizado a cada três anos, ficando atrás de países da América do Sul como Argentina, Peru, Colômbia, Uruguai. Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)³, o desempenho dos alunos no Brasil está abaixo da média dos alunos em países da OCDE em ciências (401 pontos, comparados à média de 493

¹ São os conhecimentos prévios do aprendiz (subsunção) que estão organizados na estrutura cognitiva, AUSUBEL, 2003.

² Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), tradução de Programme for International Student Assessment, in:<http://portal.inep.gov.br/pisa>

³ Visão geral do país, acessado em: 22/09/2019.

pontos), em leitura (407 pontos, comparados à média de 493 points) (sic) e **em matemática (377 pontos, comparados à média de 490 pontos)**. (Grifo nosso). Dados sobre o resultado do PISA 2018:

Mais de dois terços dos estudantes brasileiros de 15 anos têm um nível de **aprendizado em matemática mais baixo do que é considerado "básico"** pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Os dados são da edição 2018 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa, na sigla em inglês), divulgados nesta terça-feira (3). Fonte: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/pisa-2018-dois-tercos-dos-brasileiros-de-15-anos-sabem-menos-que-o-basico-de-matematica.ghtml>. Acesso em 10/12/2019.

Dessa forma, o planejamento das novas tecnologias agregadas à utilização da aprendizagem significativa pode trazer possibilidades e meios de se potencializar o ensino da matemática. Contudo, o planejar, ainda, é tarefa vista como ineficaz. Segundo Menegolla e Sant'Anna (2012, p. 41), os professores entendem que os planejamentos são desnecessários e burocráticos e que nada do que é planejado acontece na realidade.

As reflexões acerca da prática do professor frente às tecnologias, ao se realizar o planejamento para a prática das TIC's através da aprendizagem significativa no ensino da Matemática, podem contribuir para um novo saber-fazer na contemporaneidade.

A metodologia adotada neste trabalho envolve os seguintes procedimentos: 1º. revisão de literatura a fim de investigar as contribuições das TIC's no ensino; 2º. análise de como o planejamento das TIC's pode influenciar na melhoria da qualidade de ensino; 3º. construção de um plano de aula com enfoque na aprendizagem significativa. Para a construção do plano de aula, serão observados os seguintes itens: I- Formas de contextualizar e buscar parâmetros para correlacionar o que será ensinado com aspectos do cotidiano; II- busca de diálogo com alunos sobre o assunto e seus pontos significativos. III- Seleção do recurso tecnológico mais apropriado para o desenvolvimento do trabalho; IV- Construção de uma aprendizagem colaborativa com os estudantes através do uso das TIC's no ensino da matemática.

O trabalho será composto da seguinte forma: primeiro, um estudo sobre a aprendizagem significativa e as tecnologias; segundo, a realidade do ensino da matemática; terceiro, Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC's); quarto, a importância do Planejamento e do plano de aula; quinto, a construção de um plano de aula e por fim, as considerações finais sobre o estudo realizado.

Dessa forma, não se busca, aqui, mostrar detalhes da construção ou de como construir planos de aula, isso porque os planos de aulas podem ser transformados e “retransformados” a cada aula, mas mostrar a reflexão sobre os meios de aprendizagem que propiciam a compreensão da linguagem matemática na contemporaneidade através dos recursos tecnológicos que facilitam ou enfatizam os significados na aprendizagem significativa.

2. DESENVOLVIMENTO

Para Ausubel (2003), os conhecimentos prévios do aprendiz (subsunção) que estão organizados na estrutura cognitiva, relacionados com os conhecimentos a serem ministrados no ensino, são caminhos mais eficazes para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva e estável. Freire (1996) corrobora isso quando nos leva à reflexão crítica sobre a prática docente e sobre o respeito ao saberes dos estudantes com críticas à educação bancária. Assim, o planejamento precisa contemplar, também, aspectos intrínsecos dos indivíduos enquanto cidadãos. Segundo Libâneo:

[...] o planejamento é uma atividade de reflexão acerca das nossas opções e ações; se não pensarmos detidamente sobre o rumo que devemos dar ao nosso trabalho, ficaremos entregues aos rumos estabelecidos pelos interesses dominantes na sociedade. A ação de planejar, portanto, não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle administrativo; é, antes, a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógicas, e tendo como referência permanente as situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que interagem no processo de ensino). (LIBÂNEO, 1994, p. 222).

Faz-se oportuno reconhecer que o cotidiano dos discentes, também, está dentro do contexto educacional quando se inserem as TIC's nos conteúdos das propostas curriculares e, assim, há interação com o universo da cibercultura da qual eles fazem parte. Assim, a Cibercultura:

Corresponde ao momento em que nossa espécie, pela globalização econômica, pelo adensamento das redes de comunicação e de transporte, tende a formar uma única comunidade mundial, ainda que essa comunidade seja - e quanto! - desigual e conflitante. (LÉVY, 1999, p. 249)

Segundo Lévy (1999), cabe a nós, professores, explorarmos as potencialidades positivas no ciberespaço que é definido por Lévy (1999, p. 85) como “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial de computadores e das memórias dos computadores”. Assim, informações prévias armazenadas na estrutura cognitiva do aluno

sobre o assunto a ser estudado, podem ser ativadas através das TIC's que são potenciais meios para a construção do ensino de Matemática.

Desse modo, concorda-se com Vasconcelos (2002) quando ele pontua sobre a importância de antever os recursos necessários disponíveis antes da elaboração do planejamento. Assim, dentro desse enfoque, considera-se que as tecnologias são recursos potenciais para que o processo de ensino e aprendizagem possa ser significativo. E sobretudo, apesar da correria do dia a dia e da sobrecarga na carga horária docente, não se deve ignorar que as novas tecnologias já fazem parte do ambiente escolar e que podem ser transformadas em importantes fontes a favor do aprendizado significativo para, assim, desenvolver e / ou aprimorar competências. Segundo Libâneo:

Essas tecnologias são, obviamente, um benefício. A virtualidade, a representação técnica do real, permite traduzir tudo em imagens. A imagem virtual pode tornar visível um pensamento abstrato, um projeto, um conceito, um modelo matemático ou física, como as fórmulas matemáticas, demonstração de fenômenos. Tanto o que não existe na realidade quanto o que ainda não existe, inclusive aquilo que não existirá jamais. Permite desenvolver um raciocínio, compreender fenômenos complexos, difundir o conhecimento. Em síntese, a virtualidade nos põe informados. (LIBÂNEO, 2002, p. 29)

As TIC's precisam, contudo, ser planejadas e não apenas introduzidas às pressas ou de forma aleatória, evitando, dessa forma, transferir a maneira tradicional de ensinar para uma que use as TIC's no auxílio da aprendizagem, buscando um aumento na assimilação do conteúdo por parte do discente.

Para Palfrey (2001), na pressa de usar a tecnologia, não se deve descartar o que a escola e os professores podem fazer de melhor para o ensino. Para conseguir atingir todos esses objetivos, o docente precisa dispor de tempo hábil para a observação e análise dos recursos disponíveis, mas, muitas vezes, o docente, por várias razões, acaba deixando de planejar o uso dessas tecnologias de forma adequada mesmo em disciplinas com conteúdos tecnológicos. Em alguns casos, isso acontece porque os docentes não focam na análise e/ou na observação da construção de um planejamento com o auxílio das TIC's e, assim, aumenta-se a possibilidade de perder grandes contribuições na construção colaborativa do saber.

2.1- Aprendizagem significativa e as tecnologias

Entende-se que a aprendizagem é o processo onde competências, habilidades, conhecimentos empíricos, entre outros, pode ser transformada a cada novo conhecimento adquirido, e este, por sua vez, passa pelo desenvolvimento de assimilação e acomodação, pois essa aprendizagem é a ampliação de informações que estão armazenadas na estrutura cognitiva do indivíduo. Nesse processo, pode haver uma mudança de comportamento na relação do sujeito com o meio em que está inserido e com o objeto de aprendizagem. Isso acontece devido à descoberta de novos significados. Segundo Libâneo (2002, p. 05) “[...] aprendizagem é resultado da relação ativa sujeito-objeto, sendo que, a ação do sujeito sobre o objeto é socialmente mediada”

No cenário atual, muitas escolas já dispõem de recursos tecnológicos e a perspectiva é que todas as unidades escolares brasileiras possam estar conectadas com essa era digital, assim, a aprendizagem pode se tornar mais dinâmica, pois o professor poderá dispor de ferramentas que tornarão suas práticas pedagógicas mais significativas. Segundo as metas do Programa de Inovação Educação Conectada⁴, todas as 146 mil escolas do Brasil devem ter acesso à internet de alta velocidade até o ano de 2024⁵. O processo de ensino e aprendizagem é constante e flexível, portanto, faz-se necessário inserir meios significativos de ensino nas atividades escolares na atualidade para que o processo ocorra de forma efetiva. Deste modo:

O ensinar e o aprender começam a ser subsidiados (e não substituídos) pelo aparato tecnológico, que tem como uma de suas funções otimizar a construção de situações de aprendizagem significativas. (GARCIA et al, 2012, p.10).

A interação entre professor e aluno é um procedimento ativo e contínuo e, também, um fator que contribui significativamente para o aprendizado. Dessa forma, a mediação do docente na construção da aprendizagem torna-se primordial para o desenvolvimento efetivo do saber, pois é o professor que orienta e que dá continuidade ao processo de ensino. A aprendizagem significativa ocorre quando o conteúdo a ser ministrado encontra conexão com

⁴ Art. 1º Fica instituído o Programa de Inovação Educação Conectada, em consonância com a estratégia 7.15 do Plano Nacional de Educação, aprovado pela Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, com o objetivo de apoiar a universalização do acesso à internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica.(DECRETO Nº 9.204, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2017, acessado em 15/11/2019).

⁵ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/47511-educacao-conectada>. Acesso em 27/10/2019.

o conhecimento prévio (subsunção) desse conteúdo e/ou informação que o aprendiz possui, não de modo arbitrário, mas que tenha sentido e que seja subjetivo de modo que o aprendiz possa reproduzir esse conhecimento com suas palavras, assim, o que foi apreendido fica por mais tempo armazenado na “memória” de forma estável porque o conteúdo novo passa e a ter significado no cognitivo do aluno. Quando o aprendiz não possui os subsunçores, o professor poderá contextualizar e generalizar ou, até mesmo, aumentar a abrangência do conteúdo (organizadores prévios) para ancorar o novo assunto com o conhecimento prévio do aluno.

Segundo Ausubel:

[...] A ‘aprendizagem significativa’, por definição, envolve a aquisição de novos significados. Estes são, por sua vez, os produtos finais da aprendizagem significativa. Ou seja, o surgimento de novos significados no aprendiz reflecte a acção e a finalização anteriores do processo de aprendizagem significativa. (AUSUBEL, 2003, p. 71).

Nesta perspectiva, a maneira como o ensino é construído é importante, pois se entende ser o ensino a forma pela qual o conhecimento é construído e transmitido e o intelecto pode ser desenvolvido, contribuindo para se ter clareza cultural e cotidiana. O processo de construção e o desencadeamento do desenvolvimento do saber ocorre através de práticas educativas que estimulem o aprendiz, a reflexão, a promoção do pensamento crítico e o entendimento do aprendiz em ser um ser socialmente consciente de suas ações no meio e/ou contexto em que está inserido.

Ao se levar em consideração as experiências e interações dos indivíduos envolvidos nesse processo, faz-se importante observar as experiências que os atores têm no processo de ensino e aprendizagem para que o ato de ensinar seja significativo. Há uma troca de valores e informações que permeia o processo de estruturação do ensino. Segundo Freire (1996, p. 12), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. A construção do ensino, assim, é potencializada quando são analisados aspectos que tenham significados na aprendizagem e no contexto no qual o estudante está inserido e essas tecnologias podem auxiliar substancialmente nesse aspecto. De acordo com Prass, o objetivo maior do ensino é que todas as ideias sejam aprendidas de forma significativa. Isso porque é somente deste jeito que estas novas ideias serão “armazenadas” por bastante tempo e de maneira estável. (PRASS, 2012, p. 29)

Sendo assim, percebe-se que ensino-aprendizagem é a relação entre o processo/desenvolvimento do ensino e da estruturação do significado no cognitivo do aprendiz, cujo conhecimento em construção, processado e/ou armazenado, constitui-se em um produto final, ou seja, é a relação de como se ensina e de como se aprende que está, intrinsecamente, relacionada ao professor e ao aluno. O professor, na sua prática educativa, planeja o conteúdo da melhor forma possível a fim de conseguir a construção do saber e ao estudante cabe refletir sobre a sua responsabilidade em aprender. Libâneo (2002) “compreende a situação de ensino e aprendizagem como uma atividade conjunta, compartilhada, do professor e dos alunos, como uma relação social entre professor e alunos frente ao saber escolar.” (LIBÂNEO, 2002, p. 05). Assim, o processo de ensino e aprendizagem é a relação mútua de cooperação ativa entre professor e alunos em torno de um objetivo comum: a construção do saber.

Diversos trabalhos com enfoque na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e sua contribuição para o ensino são apresentados no Encontro Internacional de Aprendizagem significativa (EIAS). O primeiro aconteceu em 1992, na Universidade de Cornell nos Estados Unidos, depois, sucessivamente, em Burgos, Espanha, em 1997, em Peniche, Portugal, em 2000, em Alagoas, Brasil, em 2003, em Madrid, Espanha, em 2006, São Paulo, Brasil, em 2010, em Burgos, Espanha, em 2015; e Esquel, Argentina, em 2017, e este ano de 2019 na Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba, Brasil.

2.2 O ensino da Matemática

A aprendizagem da matemática na educação básica está relacionada a valores e a questões que norteiam a aprendizagem nesta área, porque é uma disciplina que envolve operações e memorização de fórmulas, geralmente, considerada de difícil compreensão, pois se baseia, entre outros, no entendimento de aspectos que norteiam as atividades que envolvam o cálculo e as representações como gráficos que podem ser correlacionados com aspectos da vida cotidiana. A Matemática pode ter diversas aplicações e pode estar, também, presente no cotidiano dos indivíduos em várias situações como em contas formais e/ou abstratas, sendo, assim, meios significativos de aprendizagem que podem potencializar o ensino nessa área. Segundo Ausubel:

O ensino da matemática e das ciências, por exemplo, continua a basear-se muito na aprendizagem memorizada de fórmulas e de passos de procedimentos, no reconhecimento memorizado de ‘problemas tipo’ estereotipados e na manipulação mecânica de símbolos. Na ausência de ideias claras e estáveis, que podem servir como pontos de ancoragem e de focos de organização para a incorporação de material novo e logicamente significativo, os estudantes vêm-se presos numa teia de incompreensão e possuem poucas tarefas de aprendizagem, mas memorizadas, para fins de avaliação. (AUSUBEL, 2003, p. 167).

Por ser uma disciplina de difícil compreensão, como já relatado, é relevante considerar aspectos que tragam mecanismos para facilitar o entendimento desta matéria no cenário atual. Nesse sentido, pode-se planejar uma aula por meio da aprendizagem significativa com o auxílio das TIC’s. Assim, o docente poderá analisar qual ferramenta tecnológica mais se adequa ao contexto do assunto. Antes de apresentar um conteúdo, é importante dar sentido ao que será ensinado e ao “porquê” aprender o assunto proposto. É o momento de construir com o estudante a logicidade do que vai ser aprendido e valorizar as experiências dos alunos, dando oportunidade à dialogicidade.

Barreto versa sobre Paulo Freire (1998, p. 65), “na visão de Paulo, o diálogo mais que um instrumento do educador é uma exigência da natureza humana”. Assim, faz necessário apresentar contextos para buscar subsunçores armazenados no cognitivo do aprendiz, por exemplo: no conteúdo de potenciação, pode-se contextualizar, falar da aplicabilidade das potências no cotidiano, construir um sentido ao que será ensinado colaborativamente com o aluno, etc.

Dessa forma, pode-se apresentar, também, um vídeo planejado com aspectos do dia a dia sobre a importância da potenciação presente nos cálculos financeiros e na notação científica para a explanação na aula e pedir para que os estudantes deem outros exemplos. Já dentro do conteúdo potenciação, em vez do aluno decorar que todo número elevado a zero é igual a 1 ($a^0=1$), pode-se ativar como subsunçor, por exemplo, uma das propriedades das potenciais, para servir de ancoragem para o novo conhecimento, quer dizer, aplicar a forma geral para depois explicar uma parte específica, então: a divisão de potência de mesma base \rightarrow repete-se a base e somam-se os expoentes. Portanto: $a^b/a^b=1 \leftrightarrow a^{b-b}=1 \leftrightarrow a^0=1$. Essa explicação pode ser potencializada para dar mais significado ao sentido do conteúdo quando planejada com vídeos e animações para ilustrar e demonstrar o assunto estudado.

Se o docente preferir, poderá construir um *blog* ou *site* e deixar armazenado para uma futura revisão dos conteúdos ministrados para os discentes e/ou, até mesmo, administrar um grupo no *facebook* e/ou *instagram* para postagem de assuntos significativos para a matemática que possam até servir de subsunçor, posteriormente, para ancoragem dos novos conhecimentos. Pode-se, também, utilizar esses meios para postar vídeos ou aulas significativas para os alunos incluídos na turma no decorrer do ano letivo. Utilizar subsunçores para ancorar o novo conhecimento torna a aprendizagem mais estável no cognitivo do aprendiz.

Dentro do cenário tecnológico e educacional, considera-se a inserção das novas tecnologias como uma importante e positiva contribuição para a aprendizagem significativa no ensino dessa disciplina e para que isso ocorra é importante desenvolver planos de aula que promovam habilidades e competências através de aspectos que deem significados ao conhecimento bem como valorizar os conhecimentos prévios dos alunos aliados aos recursos tecnológicos. Contudo, há conteúdos em que a aprendizagem mecânica prevalece. É a aprendizagem por recepção por não haver subsunçores, porém, o que é mecânico em uma situação poderá tornar-se subsunçor em outro momento.

2.3 Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC's)

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) correspondem a todo tipo de recursos tecnológicos que surgem da era digital, facilitando e agilizando o processo de informação e comunicação entre as pessoas. Segundo Tarachuk (2015), pode-se entender como TIC's todos os recursos que permitam a utilização da informação e comunicação além de seu registro e controle.

Há dentro desse universo uma grande maioria de produtos tecnológicos utilizados, cotidianamente, por grande parte da população, como: celulares, computadores, tablets, smart TVs, entre outros. Assim, no âmbito educacional, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) e a Internet já são realidades na escola e já fazem parte do cotidiano dos estudantes há bastante tempo. Nesse contexto, as salas de aula de nossas unidades escolares são ocupadas por crianças e adolescentes que estão crescendo e vivenciando os avanços

tecnológicos da era digital e que sabem como ninguém fazer uso das ferramentas tecnológicas além de trafegar pela Internet com facilidade.

Sendo assim, as TIC's podem ocupar um lugar relevante no processo de ensino-aprendizagem dos discentes. As novas tecnologias podem ser inseridas nas atividades escolares de forma eficaz, quando planejadas de modo que valorize aspectos significativos, como a *web 2.0*, que segundo Mattar (2013) é o “nome dado à segunda geração da *web* que inclui ferramentas mais interativas, como *blogs*⁶ e *wikis*⁷, além dos aplicativos. Esses recursos digitais interativos possibilitam a troca de informações de modo participativo e colaborativo, de forma síncrona e assíncrona, como as redes sociais que podem auxiliar de modo significativo no processo de ensino e aprendizagem assim:

[...] diferentes recursos tecnológicos permitem projetar tarefas diversas que podem mudar os processos cognitivos dos estudantes e modificar profundamente as investigações matemáticas. (BAIRRAL *et al.* 2015, p. 8).

Assim, compreender a relevância e o impacto das informações, a apropriação e a organização do uso responsável das TIC's são algumas reflexões pertinentes ao processo de ensino, aquisição e/ou construção de conhecimentos na era digital. Em vista disso, o docente é o mediador na construção colaborativa do conhecimento e precisa perceber a importância da preparação e da organização do uso crítico e relevante das inovações tecnológicas como recurso didático para conseguir selecionar o que é importante na vasta quantidade de informações que os discentes têm acesso. Isso se torna imprescindível:

[...] o simples uso das tecnologias educacionais não implica a eficiência do processo ensino-aprendizagem nem uma “inovação” ou “renovação”, principalmente se a forma desse uso se limitar a tentativas de introdução da novidade, sem o compromisso do professor que a utiliza e com a inteligência de quem aprende. (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2008, p. 40).

A escola não precisa utilizar, assim, apenas, métodos arcaicos de ensino e nem permanecer inerte diante da evolução tecnológica, reproduzindo estratégias e/ou artifícios

⁶ Blogs: Materiais *online* escritos por indivíduos, em geral a voz não editada de uma única pessoa. O termo deriva de “web log”. Os *blogs* estão se tornando uma fonte de notícias cada vez mais popular. Cada vez mais pessoas, jovens e velhas, estão escrevendo e *blogs*. (PALFREY e GASSER, 2011, glossário).

⁷ Wiki: Uma página da *web* independente que funciona de uma maneira muito parecida com uma página *online* do *Microsoft Word*, na qual qualquer um pode facilmente escrever ou editar informações. A popular enciclopédia Wikipédia usa essa tecnologia. (PALFREY e GASSER, 2011, p. 327).

ultrapassados de ensinar que já não surtem efeitos na nova geração de nativos digitais⁸, mas sim a sondagem e a análise da escolha do recurso que melhor se adequa ao conteúdo que será ministrado. Faz-se importante que a unidade escolar esteja inserida na realidade do estudante e que o Projeto Político Pedagógico da escola possa estar atento às contribuições que os avanços dos recursos tecnológicos podem trazer para a aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, é aconselhável que a prática docente possa estar pautada em um contínuo aperfeiçoamento para que professores possam enriquecer e potencializar com novos conhecimentos e saberes os estudos ao utilizarem as tecnologias na sala de aula de forma planejada. Assim, é essencial entender e analisar criticamente as novas tecnologias para valorizar as possíveis contribuições que os novos conhecimentos possam trazer para o Ensino da Matemática.

[...] É relevante que o educador proponha tarefas que despertem nos estudantes o gosto e o prazer de aprender e falar de matemática. Atividades que potencializem descobertas, reflexões e o desenvolvimento do pensamento matemático, em suas diferentes vertentes. (BAIRRAL *et al*, 2015, p. 108).

É fundamental, também, a mediação do professor na sala de aula, pois é ele quem orienta e dá continuidade ao processo de estruturação de conhecimentos e que, contribui, expressivamente, na formação do aprendizado do aluno. Segundo Procópio (2017), “o professor consciente de suas ações sabe que suas atitudes podem influenciar na construção do aprendizado do aluno”. Além disso a escola precisa oferecer suportes necessários para auxiliar o professor além de despertar o ciclo ação-reflexão-ação no trabalho pedagógico, contribuindo, assim, para a consciência crítica sobre o uso planejado das novas tecnologias no ensino, porque as inovações, na era digital, vêm modificando a estrutura da educação.

Vale ressaltar, ainda, que reconhecer a importância e a seriedade do planejamento das novas tecnologias nos planos de aula, em particular na disciplina de Matemática, para a

⁸ Nativo digital: uma pessoa nascida na era digital (depois de 1980), que tem acesso às tecnologias digitais da rede e grandes habilidades e conhecimentos de computação. Os nativos digitais compartilham uma cultura global comum que não rigidamente definida pela idade, mas por alguns atributos e experiências relacionadas a como eles interagem com as tecnologias de informação um com o outro e com outras pessoas e instituições. (PALFREY e GASSER, 2011).

inserção e consolidação das mesmas nos conteúdos ministrados aos estudantes, requer altruísmo por parte do docente, pois além de tempo hábil e interesse na implementação das TIC's em suas aulas, exigir-se-á, muitas vezes, a vontade do professor de aprender sobre cada nova tecnologia que surge e com a qual os discentes possuem habilidades em manusear e, com frequência, esses estudantes irão auxiliar o docente no controle do novo recurso.

De acordo com Pierre Lévy (1998, p.29), “Ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa”, porém a construção significativa do conhecimento precisa da participação e do envolvimento de alunos e professores uma vez que a era digital está presente na escola e novidades surgem da expansão tecnológica gradativamente.

2.4 O Planejamento e plano de aula

O planejamento, em geral, está presente em vários aspectos da vida humana, É requisito indispensável e básico para o alcance e sucesso dos propósitos, metas e objetivos esperados, quer seja na realização de tarefas na atividade profissional ou na realização de sonhos pessoais. No contexto escolar, o planejamento das atividades, também, tem que ser visto como necessário e item obrigatório para o alcance dos objetivos esperados. Planejar significa antever e buscar melhores meios para o alcance de objetivos e se faz necessário na era digital porque trouxe uma vasta possibilidade de recursos tecnológicos para potencializar o conhecimento nas atividades na escola. Assim, o planejamento dos recursos tecnológicos nos planos de aula precisa ser dinâmico e eficaz. Para Libâneo:

[...] As finalidades ou objetivos gerais que o professor deseja atingir vão orientar a seleção e organização de conteúdos e métodos e das atividades propostas aos alunos. Essa função orientadora dos objetivos vai aparecer a cada aula, perpassando todo o ano letivo. (LIBÂNEO, 2002, p. 06).

O planejamento das TIC's no âmbito escolar tem real importância, pois a efetiva e significativa utilização planejada dos meios tecnológicos pode estimular, potencializar e dinamizar o aprendizado do aluno uma vez que esses dispositivos atuam como recursos facilitadores da aprendizagem. Além de prever o que será necessário e importante deverá estar de acordo com realidade do contexto escolar dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem para a efetiva realização das atividades propostas. Assim:

[...] Planejar significa antever uma forma possível e desejável. Se não há planejamento, corre-se o risco de se desperdiçarem oportunidades muito interessantes. [...] Não planejar pode implicar perder possibilidades de

melhores caminhos, perder pontos de entrada significativos. (VASCONCELOS, 2002, p. 148).

Porém, muitas das vezes, o plano de aula, que é o detalhamento do conteúdo que será aplicado na aula, é deixado de lado por ser um instrumento considerado de mera burocracia educacional e as aulas acabam sendo ministradas sem o êxito que poderiam ter se fossem planejadas adequadamente. Para Vasconcelos, plano de aula é:

A proposta de trabalho do professor para uma determinada aula ou conjunto de aulas (por isso chamado também de plano de unidade). Corresponde ao nível de maior detalhamento e objetividade do processo de planejamento didático, É a orientação para o quefazer cotidiano. (VASCONCELOS, 2002, p. 148).

O uso efetivo das novas tecnologias na disciplina de Matemática requer um planejamento minucioso das funcionalidades antes da implementação no contexto do conteúdo a ser ministrado e deve ser pensado de maneira crítica e com seriedade nas ações, tendo objetivos claros para que se possa explorar ao máximo as funcionalidades de maneira a se alcançarem as respostas esperadas no processo de ensino e aprendizagem. Isso por se tratar de uma disciplina que, muitas vezes, o conteúdo envolve o abstrato, sendo assim, só o docente pode tornar a tecnologia um recurso eficaz para a aprendizagem, por isso é necessária a averiguação da qualidade das informações e a elaboração do uso significativo de cada tecnologia a ser utilizada para a consolidação do conteúdo ministrado.

3. O PLANO DE AULA

1º) Planejamento para o 6º ano do Ensino Fundamental. Duração 55 minutos.

Conteúdo: Ângulos

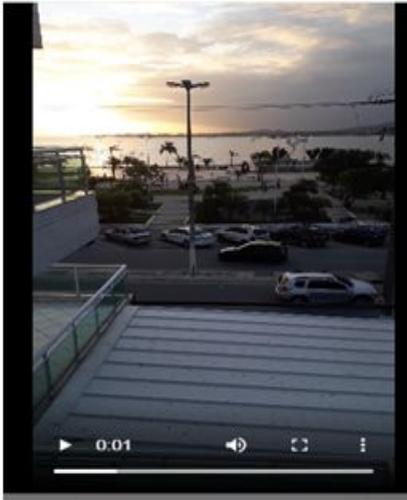
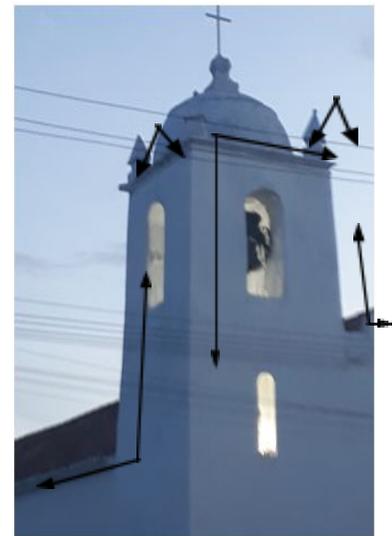
1º. Ativar os subsunçores: espera-se que o estudante do 6º ano do Ensino Fundamental possua concepções e/ou conhecimentos prévios de figuras geométricas (subsunção) que servirão de ancoragem para ampliar e organizar os conceitos de ângulos através de vídeos que retratam o cotidiano dos estudantes com mostras de diferentes angulações das figuras geométricas em imagens da cidade como praças e/ou pontos turísticos, porque reforça o sentido de se estudar o assunto (momento da dialogicidade e construção colaborativa da aprendizagem com o aluno para construir exemplos de onde se encontram e para que servem os ângulos no dia a dia como nas construções em geral, nas forças armadas e no futebol).

2°. Utilização de TIC's como meio de auxiliar a aprendizagem significativa: a- Vídeos com imagens da cidade para explorar o conceito e a classificação de ângulos em construções, monumentos e praças e a importância do cálculo e da utilização correta no dia a dia da angulação . b- Aplicativo *Khan Academy* (pode ser baixado grátis no celular), o aluno poderá explorar o conteúdo: Vídeos, exercícios e jogos.

3°. Avaliações sobre o assunto explorado através de cálculos que envolvam o assunto estudado no aplicativo.

Objetivos	* Construir e medir ângulos.
Habilidades da BNCC	* (EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas; * (EF06MA26) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor ou tecnologias digitais.
Objetivos específicos	*Classificar os diferentes tipos de ângulos; *Calcular as medidas dos ângulos.
Recursos	*Vídeos; * Aplicativo <i>Khan Academy</i> .
Metodologias	* Contextualizar sobre a importância do ângulo no cotidiano das pessoas na busca da sondagem na turma de subsunçores que sirvam de ancoragem para o conteúdo e construir de modo colaborativo conceitos e sentidos para o estudo; * Vídeos com imagens da cidade onde os estudantes residem, retratando os ângulos das figuras geométricas nas imagens e a importância da utilização no cotidiano das pessoas; * Explorar o aplicativo <i>Khan Academy</i> : o aluno deverá medir e construir ângulos com o transferidor.

Avaliação	* No aplicativo, resolver as atividades propostas sobre ângulos e obter o maior número de pontos possíveis. Aqui o objetivo não é quantificar o aluno, mas mensurar a qualidade da aprendizagem.
-----------	--

Tabela 01 - Plano de aula⁹Figuras¹⁰Figura 1- vídeo com imagens da cidade¹¹Figuras 2 e 3 - exploração do conceito de ângulos nas figuras da cidade¹²

As figuras 1, 2, 3 retratam imagens de diferentes pontos da cidade de São Pedro da Aldeia, onde podemos explorar, nas figuras, conceitos de ângulos das praças e dos pontos turísticos, que servirão para ativar subsunçores e ancorar o conhecimento novo e, assim, reforçar de modo significativo o sentido de se estudar o assunto (é o momento da dialogicidade e da construção colaborativa da aprendizagem com o aluno).

⁹ Construção própria.

¹⁰ Figuras de 1 a 15.: arquivo pessoal.

¹¹ Figura 1.: Vídeo da Praça das Águas da cidade de São Pedro da Aldeia, ponto de encontro de crianças adolescentes do município, que servirá para ativar subsunçores e para a dialogicidade de como retratar ângulos para, assim, dar sentido à construção de significados ao assunto proposto.

¹² Figuras 2 e 3 .: Fotos da Cidade de São Pedro da Aldeia com o intuito de se explorar, colaborativamente, expondo aos alunos os conceitos de ângulos agudo, raso, obtuso e reto nas imagens e, assim, classificar os diferentes tipos de ângulos.

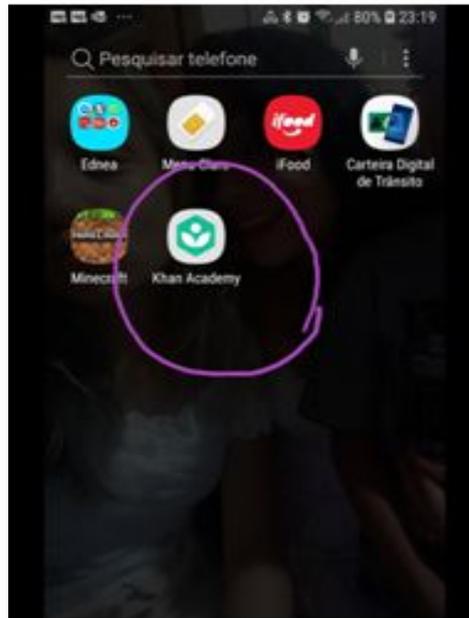


Figura 4- aplicativo *Kan Academy* grátis que pode baixar no celular¹³

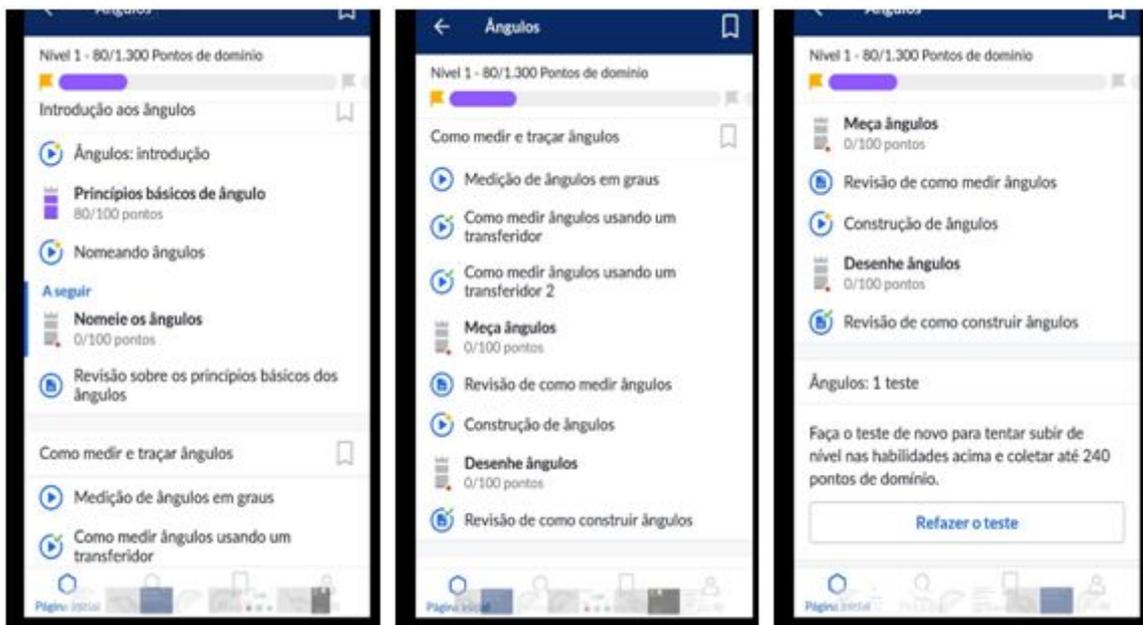
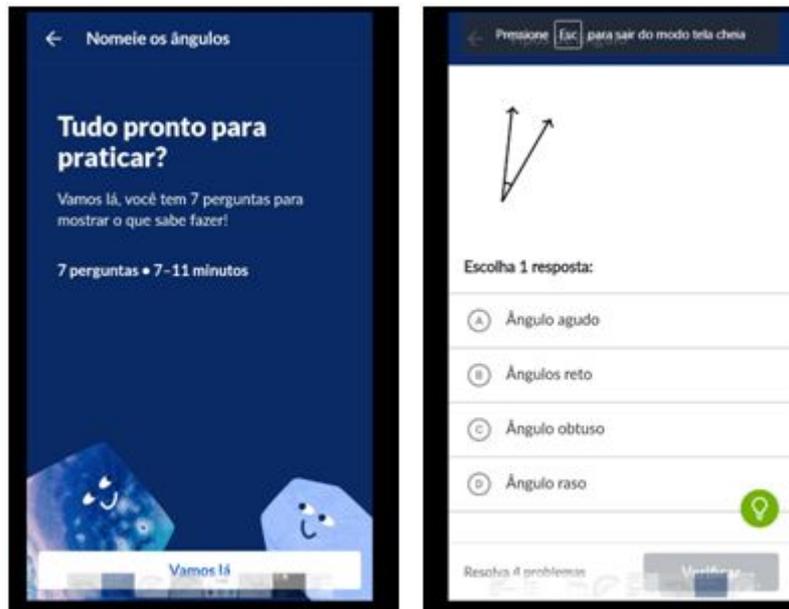


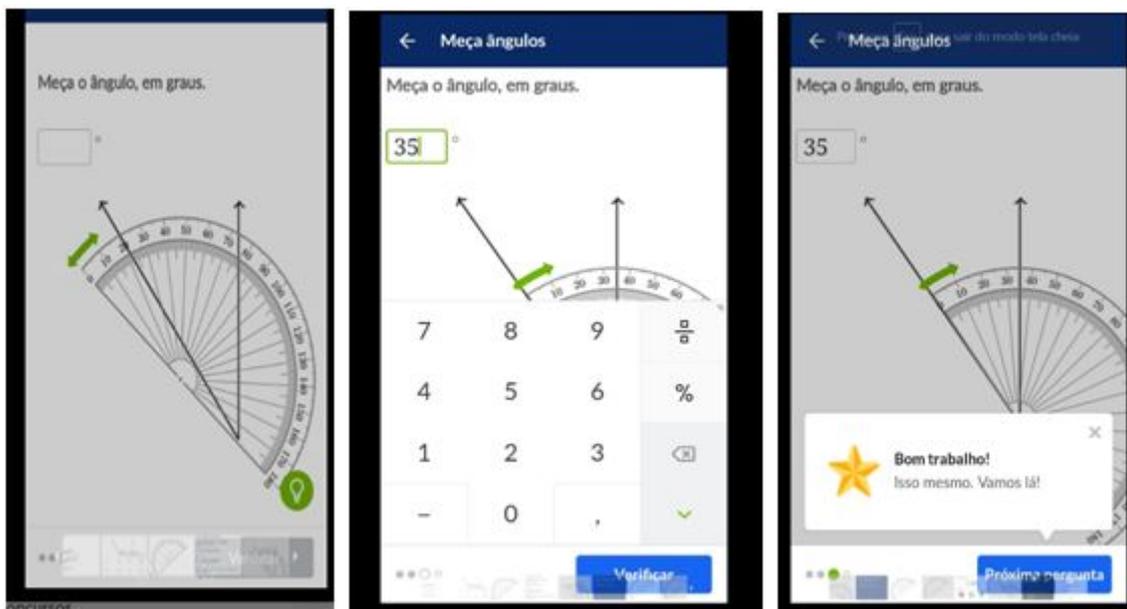
Figura 5, 6 e 7- explorando o aplicativo¹⁴

¹³ Figura 4.: “Captura” da imagem da tela de celular com o objetivo de apresentar o aplicativo *Khan Academy*.
¹⁴ Figuras 5, 6 e 7.: “Captura” da imagem da tela de celular com o propósito de apresentar como o aluno poderá explorar alguns assuntos básicos sobre ângulos no aplicativo.

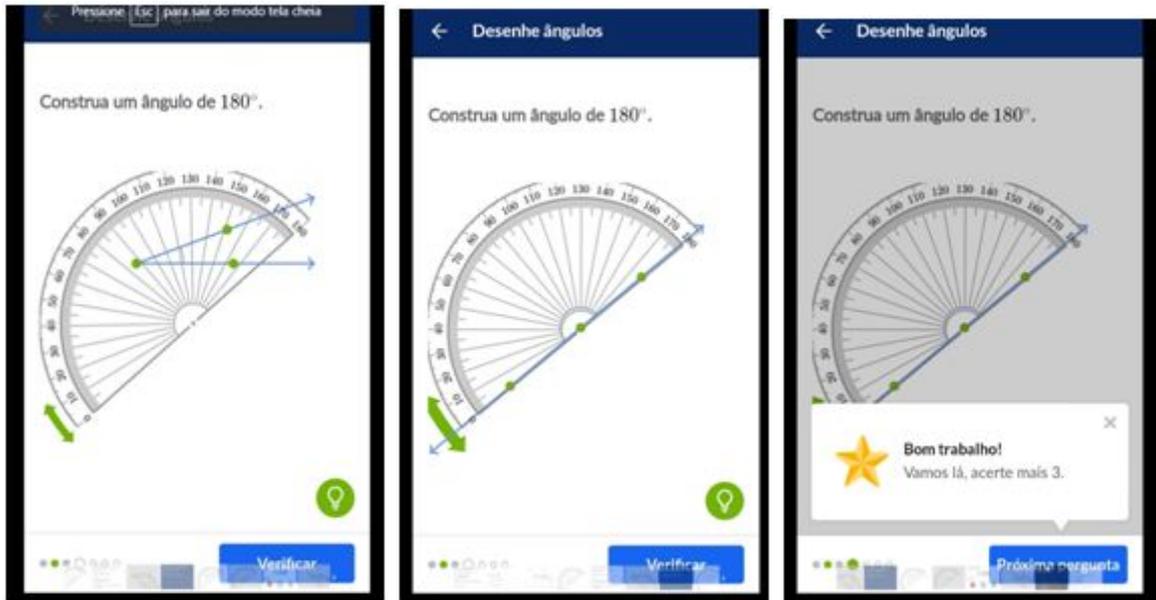
As figuras 5, 6 e 7 são exemplos de atividades iniciais no aplicativo *Khan Academy*, onde se encontram conceitos básicos sobre o assunto e os exercícios com a contagem de pontuação dos erros e acertos.



Figuras 8 e 9- Classificar ângulos¹⁵



¹⁵ Figuras 8 e 9.: Início dos testes sobre os conceitos iniciais sobre ângulos.

Figuras 10, 11 e 12- Medir ângulos¹⁶Figuras 13, 14 e 15 - Construir ângulos¹⁷

As figuras 10,11,12,13,14 e 15 são exemplos de atividades por meio do uso do transferidor nas tecnologias digitais para exercitar e consolidar a aprendizagem significativa do assunto ângulos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na era tecnológica atual, o planejamento coerente, através de recursos de tecnologia com os assuntos propostos em sala de aula, auxilia e contribui na eficiência da aprendizagem significativa da matemática e, ainda, pode intensificar meios de construção do saber que promovam o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias para o prosseguimento da vida acadêmica do estudante.

Assim, o repensar as práticas educativas por parte do professor na atualidade bem como a compreensão do estudante em ser protagonista e ter consciência de que ele próprio é o

¹⁶ Figuras 10,11 e 12.: Atividades de sobre de medidas dos ângulos por meio das tecnologias digitais como forma de exercitar a aprendizagem significativa na matemática.

¹⁷ Figuras 13,14 e 15: Determinar as medidas da abertura de ângulos por meio das tecnologias digitais como forma de consolidar a aprendizagem significativa na matemática.

responsável pela sua aprendizagem são aspectos que contribuem, substancialmente, para o sucesso do ensino e aprendizagem na escola. Entretanto, o baixo desempenho de alunos em Matemática em avaliações como o Pisa pode estar refletindo a maneira mecânica como a linguagem e/ou ensino da matemática é proposta aos alunos na contemporaneidade.

Sendo assim, as análises de um plano de aula para o uso das novas tecnologias que auxiliem a aprendizagem significativa na disciplina da matemática apontam para a sua importante contribuição na contemporaneidade porque, no cenário tecnológico do mundo globalizado, a educação requer meios de aprendizagem que contemplem aspectos que tenham sentidos e significados para o ensino dos estudantes e, a partir disso, faz-se necessária a reflexão sobre a importância em planejar aulas significativas no ensino, sendo intensificadas pelo auxílio das tecnologias adequadas ao conteúdo proposto nos planos de aula e na busca de conhecimentos prévios dos aprendizes por meio de mecanismos de compreensão que ofereçam ou reforcem aprendizagens significativas.

Na matemática, a construção do ensino por meios significativos tem real importância na consolidação de conhecimentos estáveis no cognitivo do aprendiz, e ainda, entende-se ser um potencial meio de aquisição de saberes. Logo, é possível e, além disso, importante construir planos de aulas com auxílio das TIC's para consolidar a aprendizagem significativa, pois o mundo globalizado, também, vem modificando a forma de ensinar.

Não se procura, aqui, meios de mostrar detalhes de como construir planos de aulas, visto que os planos de aulas podem ser transformados e “retransformados” a cada aula, e que, também, refletem a maneira e a particularidade do pensar em como construir o “educar/aprender” dos alunos de cada docente, mas, sim, a importância da análise sobre meios de aprendizagens que facilitem a compreensão da linguagem matemática.

Compreende-se, ainda, que o planejamento das tecnologias nos planos de aula para auxiliar a aprendizagem significativa, além de ser possível, é um recurso necessário e eficaz, visto que, na atualidade, surgem aparatos tecnológicos que viabilizam e dinamizam o processo do ensino porque as TIC's podem atuar como objetos de ensino e potencializadores da aprendizagem significativa.

Referências

- AUSUBEL, D. P. : *Uma Perspectiva Cognitiva*. 1.^a Edição. PT-467-Janeiro: 2003. ISBN 972 - 707 - 364 – 6.
- BAIRRAL, M.; ASSIS, A.; SILVA, B. C. *Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática*. I.ed. Seropédica, RJ: Ed. da UFRRJ, 2015.
- BARRETO, Vera. *Paulo Freire para educadores / Vera Barreto*. São Paulo: Arte & Ciência, 1998.
- BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO; Ivonélia da. *Educação e novas Tecnologias: um novo re-pensar*. 2.ed. rev., atual e ampl. - Curitiba, PR: Ibpx, 2008.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa / Paulo Freire*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).
- GARCIA. Daniela Nogueira de Moraes; NORTE. Mariângela Braga; MESSIAS. Rozana Aparecida Lopes. Rede São Paulo de Formação Docente. *Cursos de Especialização para o quadro do Magistério da SEESP: Ensino Fundamental II e Ensino Médio*. São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2012. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/45825/6/2ed_ing_m3d6.pdf. Acesso em 18/11/2019.
- LÉVY, Pierre. Introdução: Dilúvios. In: *CIBERCULTURA*. São Paulo: Editora 34 Ltda, 1999.
- _____. *A inteligência coletiva: Por uma antropologia do Ciberespaço*. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- LIBÂNEO. José Carlos. *Didática*. Coleção Magistério 2º grau. Série formação de professor. São Paulo: Cortez, 1994
- _____. *Velhos e novos temas*. Goiânia: Edição do autor. Maio de 2002. Acesso em 19/05/2019.
- MATTAR, João. *Web 2.0 e redes sociais na educação*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.
- MENEGOLLA, M.; SANT’ANNA, I. M. Por que planejar? como planejar?: currículo, área, aula. In: *Maximiliano Menegolla, Ilza Martins Sant’Anna*. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2012.
- PALFREY, J.; GASSER, U. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Porto Alegre: Grupo A, 2011.
- PRASS, Alberto Ricardo. *Teorias de Aprendizagem - Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - RS: UFRGS. ScriniaLibris.com, 2012.05. Acesso em 15/06/2019.*
- TARACHUK, Jacinto César. *O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como Facilitadoras e Estimuladoras no Processo de Ensino e Aprendizagem na Educação*

Básica - Trabalho de Conclusão Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul , RS: (CINTED/UFRGS), 2015.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos, 1956. *Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político- Pedagógico*. São Paulo: Libertad, 2002.