

O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ALUNOS NATIVOS DIGITAIS NAS AULAS DE FÍSICA E MATEMÁTICA

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION IN THE PROCESS OF TEACHING-LEARNING DIGITAL NATIVES OF STUDENTS IN CLASSES OF PHYSICS AND MATHEMATICS

CARLOS HENRIQUES BARROQUEIRO

Instituto Federal São Paulo
Universidade Cruzeiro do Sul
carhenbar@hotmail.com

LUIZ HENRIQUE AMARAL

Universidade Cruzeiro do Sul
luiz.amaral@cruzeirosul.edu.br

Resumo

Esta pesquisa teve como intuito avaliar o uso das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de Física e Matemática do ensino médio integrado. A utilização das TICs foi analisada de acordo com as teorias da educação, sendo que o uso na educação é importante para a nova geração de alunos nativos digitais que vivem conectados à internet. As TICs podem propiciar uma melhora no processo ensino-aprendizagem desses discentes. Para que isso ocorra, os professores precisam se capacitar nas tecnologias inteligentes. A pesquisa realizada foi qualitativa utilizando Análise de Conteúdo nas questões abertas sobre o uso das TICs. Os respondentes foram os alunos do ensino médio integrado do campus Cubatão e os professores do Instituto Federal São Paulo. O resultado indica que o uso das TICs nas aulas de Física e Matemática poderá trazer uma maior motivação às aulas, uma participação mais efetiva dos alunos e uma melhora acentuada na aprendizagem. A implantação das TICs nos processos de ensino-aprendizagem implica em mudanças nas atitudes e ações, pois o professor deixa de ser um transmissor de conhecimentos e passa a ser um orientador/mediador na formação do conhecimento do aluno, através da busca da informação.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e da Comunicação, Alunos Nativos Digitais, Processo ensino-aprendizagem, orientador/mediador, Física e Matemática.

Abstract

This study was aimed to evaluate the use of information technology and communication in the teaching-learning of students in class digital natives of Physics and Mathematics high school integrated. The use of Information and Communication Technologies (ICTs) was

analyzed according to the theories of education, and such use, in education, is important for students new generation of digital natives who live connected to the Internet. ICTs can provide an improvement in the teaching-learning process of students, for this to occur, teachers must be trained in smart technologies. The research was conducted using qualitative content analysis in the open questions about the use of ICT. The respondents were high school students Cubatão integrated campus and the teachers of the Federal Institute Sao Paulo. The result indicates that the use of ICT in physics and mathematics classes should bring a greater motivation to school, a more effective participation of students and a marked improvement in learning. The deployment of ICTs in the teaching-learning involves changes in attitudes and actions, because the teacher ceases to be a transmitter of knowledge and becomes a leader / mediator in the formation of the student's knowledge through the pursuit of information.

Keywords: Information Technology and Communication, Digital Native Students, Teaching-learning process, leader/mediator, physics and mathematics.

Introdução

As Tecnologias Inteligentes vêm transformando o mundo. No final de 2010, conforme palavras de TOURÉ (2011) chefe da União Internacional de Telecomunicações (UIT) da Organização das Nações Unidas (ONU), já há 2,08 bilhões de internautas no mundo, 5 bilhões de assinaturas de celulares, 555 milhões de planos de banda larga fixa e 940 milhões de banda larga móvel para 6,8 bilhões de habitantes no planeta Terra, o que significa que quase uma a cada três pessoas tem acesso à rede digital mundial. Dados atuais mostram que a cada dia, 500 mil pessoas entram pela primeira vez na Internet, dados de 2007, são publicados 200 milhões de tuitos, dados de julho de 2011, a cada minuto são disponibilizadas 48 horas de vídeo no *Youtube*, dados de maio de 2001, cada segundo um novo *Blog* é criado e hoje existem 174 milhões de sites (TOURÉ, 2011). O Facebook possui 845 milhões de usuários em janeiro de 2012 e é a maior rede social da internet, tendo uma perspectiva de que em agosto de 2012 chegar a casa de 1 bilhão de conectados, sendo que a cada minuto 451 novos usuários são cadastrados, dados de janeiro de 2012 (SAKATE, 2012).

No Brasil, os números de usuários também impressionam. A pesquisa realizada, no segundo semestre de 2010 pela F/Nazca, mostra que o Brasil tem 81,3 milhões de internautas para uma população com mais de 12 anos (F/NAZCA, 2010), considerando os locais e períodos de acesso, navegação, compras online, transversalidade das mídias e consumo e notícias e universo de jogos multiplayer interativos e colaborativos. O principal local de acesso é a “*lan house*” (31%), seguido da própria casa (27%) e casa de parentes (25%). Os usuários também são os que mais tempo passam conectados em cada acesso, média de 3 horas por dia, os que mais costumam postar conteúdos de própria autoria (57%), sendo que 30% para se relacionar, principalmente, 40% pelo Orkut e 32% pelo MSN (F/NAZCA, 2010). Já para o IBOPE/NIELSEN, o Brasil possui 78 milhões de internautas a partir de 16 anos, dados de setembro de 2011, sendo que o tempo médio de acesso à internet por pessoa em julho de 2011 é de 69 horas, liderança mundial, e o tempo médio gasto em Redes Sociais foi de 7

horas e 14 minutos. Os sites de educação e carreiras responderam pelo maior número de acessos em agosto de 2011, 25,8 milhões de usuários, aumento de 9,1% em relação a julho de 2011, seguido pelo de Ocasões Especiais, com avanço de 8,3%. Na categoria de comunidades, que inclui os sites de Redes Sociais (RECUERO, 2009), chegou a 39,3 milhões de usuários em agosto de 2011, o que equivale a 87% dos internautas ativos, sendo que o *Facebook* somou 30,9 milhões de usuários, isto é, em cada 100 pessoas conectadas na rede social 75 acessam o Facebook (VEJA, 2012), *Orkut* 29 milhões e o *Twitter* 14,2 milhões. O Brasil já é o 5º país do planeta Terra com o maior número de conexões à internet, sendo que 87% dos internautas brasileiros entram na internet semanalmente, e desses, 38% acessam diariamente, 10% de quatro a seis vezes por semana, 21% de duas a três vezes por semana e 18% uma vez por semana. Segundo Alexandre Sanches Magalhães, gerente de análise IBOPE/Net Ratings: “o ritmo de crescimento da internet é intenso. A entrada da classe C para o clube dos internautas deve continuar a manter esse mesmo compasso forte de aumento no número de usuários residenciais.” (ANTONIOLI, 2011).

Esses dados mostram claramente as transformações que estão ocorrendo no mundo. Com base neles, pode-se dizer claramente que a educação precisa rapidamente deixar sua passividade de lado e realizar reformas profundas. O Ministério da Educação, como órgão do executivo que trabalha as políticas públicas da educação no Brasil, precisa estar atento a essas mudanças. Além disso, o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) que é a soma do desempenho dos alunos no SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) mais a Prova Brasil, tem apresentado uma média nacional para a educação básica bem aquém dos países desenvolvidos: 4,6 primeiras séries do Ensino Fundamental, 4,0 últimas séries do Ensino Fundamental e 3,6 Ensino Médio de uma escala de 0 a 10. A meta que o governo pretende alcançar como média nacional é 6,0, estima-se que somente será alcançado em 2021. Há inúmeras causas possíveis para esses números, entre elas pode-se dizer falta de planejamento, de formação inicial e continuada de professores, de melhores condições de trabalho para docentes e para o pessoal operacional das escolas, de infra-estrutura adequada, de investimento financeiro, entre outras. Outro dado alarmante é que somente 40% dos que terminam o Ensino Fundamental chegam ao final do Ensino Médio, e apenas 7% concluem a faculdade; além de que 41% dos brasileiros não conseguem terminar o Ensino Fundamental (INEP/MEC, 2011).

A hipótese desta pesquisa é o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no processo ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de Física e Matemática do Ensino Médio Integrado pode agregar valor e melhorar a qualidade delas?

A metodologia adotada neste trabalho foi a pesquisa de campo com dois grupos: Professores dos Institutos Federais e Alunos Nativos Digitais (geração Z¹) do Ensino Médio Integrado em Informática campus Cubatão do IFSP. Os questionários tinham perguntas abertas sobre a hipótese da pesquisa, a didática das aulas de Física e Matemática e a profissão de professor e questões fechadas para traçar o perfil do

¹ Geração Z é o grupo de pessoas nascidas aproximadamente entre a década de 1990 e o ano de 2009 que se encontram constantemente conectadas.

entrevistado e o uso das novas tecnologias da informação e da comunicação no seu cotidiano. Após a realização da pesquisa utilizou-se a Análise de Conteúdo sobre as questões abertas a fim de criar categorias e, depois, poder quantificar.

O resultado obtido na análise, discussão e interpretação da pesquisa foi alcançado, pois, verificou-se que as respostas mostram que a inclusão das TICs no processo de ensino-aprendizagem agrega valores ao método tradicional das aulas de Física e Matemática, além de contribuírem eficazmente e eficientemente para melhorar a qualidades das aulas, como também servem de motivação.

Referencial Teórico

As ideias de Ausubel encontram-se entre as primeiras psicoeducativas. A Teoria da Aprendizagem Significativa é uma teoria cognitivista que procura explicar os mecanismos internos na mente humana do aprendiz com relação ao aprendizado e à estruturação do conhecimento. Ausubel pensa numa proposta concreta para o cotidiano acadêmico. Essa ideia acredita no valor da aprendizagem por descoberta, mas ainda valoriza a aula tipo expositiva, que foi o grande foco da sua pesquisa (AUSUBEL, 1982).

A Teoria de Aprendizagem Significativa tem como base aproveitar os saberes adquiridos dos alunos e fazer a interação destes com a nova informação específica a ser aprendida (subsunçor²). Ausubel partiu do pressuposto que os indivíduos apresentam uma organização cognitiva interna com base nos saberes conceituais adquiridos.

Ressalte-se, entretanto, que o que se tem visto na aprendizagem dos alunos é a chamada aprendizagem mecânica, isto é, as ideias não se relacionam de forma lógica e clara com outra ideia já existente na estrutura cognitiva do estudante, simplesmente são decoradas. Isso implica o seu armazenamento de forma arbitrária, o que não garante flexibilidade e nem longevidade.

A aprendizagem significativa, portanto, está mais próxima do nativo digital³ quanto mais se relaciona o novo conteúdo a ser aprendido à estrutura cognitiva prévia que tem um alto grau de relevância (núcleo de aprendizagem significativa é a composição da estrutura cognitiva inicial e o conteúdo relevante a aprender).

A Física e a Matemática são disciplinas em que os alunos necessitam fazer as ligações entre conhecimentos pré-aprendidos e as ideias novas que serão ensinadas e também construir uma relação lógica no processo ensino-aprendizagem, além de serem estimulados com aproximações do seu cotidiano para, assim, terem disposição de aprender. Por exemplo, na Matemática, como ensinar função quadrática. Os alunos precisam conhecer função e equação do 2º grau e construir um gráfico (fatores cognitivos), disposição para aprender a função quadrática e, para isso, o professor necessita estimular o aluno com exemplos do cotidiano dele como uma forma de comunicação eficiente e eficaz (fatores afetivo-sociais) – fatores internos para aprendizagem significativa e, além disso, a necessidade do docente construir material instrucional potencialmente significativo e agregar ambientes propícios à aprendizagem,

² Subsunçor é uma ideia mais ampla já existente na estrutura cognitiva e que dá à possibilidade de assimilação de novos conceitos. A assimilação dessa nova informação resulta sempre em modificação e crescimento de conceito subsunçor.

como ambiente virtual de aprendizagem (AVA), laboratório de aprendizagem Matemática (LAM), ambiente real de aprendizagem (ARA) e laboratório de inovação tecnológica (LIT) – fatores externos para aprendizagem significativa.

Precisa-se ter em mente que os alunos do século XXI, alunos nativos digitais, passam a maior parte do tempo em um mundo virtual. O professor de Física ou Matemática necessita trabalhar o processo ensino-aprendizagem de tal forma que faça o aluno aproximar seu mundo virtual do cotidiano dele, mundo real, pois, assim, irá incentivá-los e eles ficarão motivados a aprenderem. O docente (SILVA, 2009) necessita ainda buscar uma forma de manter uma comunicação fácil e eficiente com eles, nativos digitais, isso pode ser alcançado por meio da internet e as TICs (FOUNDATIONS, 2001), isto é, pode-se alimentar o aprendizado com imagens, vídeos, discussões, críticas, textos e demais informações por meio das redes sociais e pesquisa virtual orientada (PVO). Atualmente, o professor possui uma gama de materiais e técnicas (IEEE, 2000) para programar e melhorar a qualidade de suas aulas, mas ele não tem o conhecimento para tal. As Instituições de Ensino e os órgãos governamentais competentes deverão implementar um programa de incentivos financeiros e apoio ao docente a fim de que ele continuamente se aperfeiçoe.

Para Vygotsky, o meio⁴ é o fator de maior importância no desenvolvimento humano. Pela interação social, aprende-se e se desenvolve, criando-se novas formas de agir no mundo (VYGOTSKY, 1998). A abordagem de Vygotsky é sociointeracionista, segundo a qual o homem se desenvolve através das relações nas trocas entre parceiros sociais e nos processos de interação e mediação. A interação e a mediação entre o homem e o seu meio são realizados por elementos ligados aos signos e aos instrumentos. Os instrumentos são usados pelo homem para ampliar as possibilidades de transformar a natureza. Os signos também contribuem nas ações concretas e nos processos psicológicos, por exemplo, a linguagem Matemática.

Vygotsky sempre procurou inserir o homem na sociedade e, assim, sua forma de ver o desenvolvimento humano foi orientada para os processos de interação do homem com o outro no espaço social e na dimensão sócio-histórica. Com isso, a relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem está atrelada ao fato de o ser humano viver em um meio social. Essa interação e relação entre os processos de ensino e aprendizagem podem ser mais bem entendidos quando se remete ao conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). As aprendizagens na ZDP fazem com que os alunos se desenvolvam ainda mais, isto é, o desenvolvimento com ensino-aprendizagem na ZDP leva o aluno a mais desenvolvimento, por isso, Vygotsky, dizia que tais processos são indissociáveis. É nesta ZDP que irá ocorrer o processo de ensino-aprendizagem (VYGOTSKY, 1998).

Os alunos possuem, inicialmente, habilidades parciais, desenvolvendo-as com a ajuda de um parceiro mais habilitado (mediador) até que as habilidades parciais passem a totais. Esse processo, para se tornar desenvolvimento efetivo, exige que os mediadores e as ferramentas (TICs) estejam colocadas em um ambiente adequado de aprendizagem na educação (FARAHANI, 2009). O processo ensino-aprendizagem deve se concentrar

³ Nativo Digital é toda pessoa que nasceu na internet (PRENSKY, 2001).

no que o aluno está aprendendo, e não em algo que já aprendeu. O aluno ao interagir com o colega ao lado, mesmo estando absorvido na sua procura, na pesquisa ou navegação, no computador, nos conhecimentos, ou nos professores que seguem o percurso na construção do conhecimento, acaba gerando uma grande equipe em busca da produção contínua do conhecimento. Com isso, o aluno irá tendo mais confiança para produzir, criar mais livremente sem medo dos erros que possa cometer, aumentando, assim, sua auto-confiança, sua auto-estima, e aceitação de críticas e discussões pelos seus próprios pares.

A interatividade entre os usuários e as mídias digitais apresenta as seguintes características: *feedback* imediato – cada ação do usuário dá uma resposta instantânea da máquina. Sistemas informatizados são construídos de modo a prever o número mais alto possível de perguntas e as múltiplas combinações de respostas para dar ao usuário uma impressão de estar interagindo de forma análoga ao diálogo interpessoal, capacidade de interagir de forma individualizada – em oposição aos meios massivos tradicionais (televisão, por exemplo) e possibilidade de manipulação do conteúdo da informação. Ao permitir a comunicação por meio de emails, IRCs e chats na Internet entre os diversos usuários, as novas TICs (COUTINHO, 2009) também propiciam uma interação social, e, portanto, contribuem, se bem utilizadas, para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, fundamento principal da Teoria de Desenvolvimento de Vygotsky.

Freire sempre pautou seu trabalho pela formação de um professor que sempre buscase a “ética universal do ser humano” (FREIRE, 1996). O professor deve ter sempre em mente o respeito ao conhecimento que o aluno traz para a escola, visto ser ele uma pessoa social e histórica. A prática pedagógica do docente foi um trabalho desenvolvido por Freire, pensando na relação da autonomia do ser e saber do estudante. A ética é inseparável da prática educativa. Freire lembra que “*Quem ensina aprende ao ensinar, e quem aprende ensina ao aprender*”, isto é, o docente tem que dar autonomia ao aluno para aprender e ele deve também aprender ao ensinar. A linha metodológica de estudar e entender o seu meio ambiente, relacionando os conhecimentos adquiridos com a realidade do cotidiano de sua vida, sua cidade, seu país, o mundo, seu meio social, pois *não existe ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino*. Esse pesquisar, compreender e procurar criticamente só irá ocorrer se o docente souber pensar. Para Freire, *saber pensar é ter dúvidas das suas certezas e questionar suas verdades*.

Ensinar, aprender e pesquisar ocorrem em dois momentos, a saber: primeiro, em que se aprende o conhecimento que há e, segundo em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente. Ensinar, para Freire, solicita do professor que ele corra riscos do desafio do novo, enquanto enriquecedor e inovador, e que despreze todo o tipo de preconceito que separe as pessoas em raça, religião, classes sociais, sexo ou em qualquer outra classificação discriminatória. O ser humano é um ser condicionado e ele sempre pode interferir na realidade a fim de modificá-la. O professor deve sempre respeitar a autonomia do estudante (seu tempo de aprendizagem, seus conhecimentos prévios, suas curiosidades), mas deve impor limites à liberdade do aluno, ensinar o estudante de maneira respeitosa e estar presente à experiência formadora do aprendiz.

⁴ Meio é tudo aquilo que envolve cultura, sociedade, práticas e interações.

Para que isso ocorra de maneira ética, pedra fundamental do relacionamento professor-aluno, o professor necessitará dedicar-se, doar-se, trocar experiências e gostar de aprender e de incentivar o processo ensino-aprendizagem, em sentir o prazer de ver o aluno descobrindo o conhecimento. Paulo Freire diz ainda que o docente deve educar para construir um mundo melhor, libertar o ser humano dentro do aluno das cadeias do determinismo neoliberal, reconhecendo que a história é um tempo de possibilidades. Aprender é uma descoberta criadora e inovadora, com riscos e com abertura à aventura do ser, pois ensinando é que se aprende e aprendendo é que se ensina (FREIRE, 2001). A forma de ver o professor pelo professor Freire já apresentava sinais de novos tempos, pois Freire afirmava que o docente deve acima de tudo ser um pesquisador e um contínuo estudioso de novos métodos e técnicas de aprendizagem para poder orientar melhor os seus alunos. As TICs quando bem conhecidas e agregadas ao método tradicional de aulas pelo professor vêm contribuir de forma eficaz e eficiente para a qualidade das aulas, principalmente, de Física e Matemática (KIM, 2009).

Pierre Lévy, filósofo e sociólogo canadense, é um dos pensadores contemporâneos que mais tem discutido a necessidade de se romper com a atual visão da sociedade e do mundo. Lévy propõe que seja invertido o mapa conceitual vigente, isto é, o trinômio conhecimento/comunicação/informação agregado às novas tecnologias da informação e comunicação, criam uma nova maneira de olhar a sociedade, a economia e a política, diferente do que acontece atualmente.

A educação na cibercultura⁵ deve apoiar-se nas mudanças da relação com os saberes. Essas mudanças em relação aos saberes ocorrem, primeiramente, com a velocidade do surgimento e da renovação dos saberes. A maioria das competências aprendidas no início da vida por uma pessoa acaba se tornando ultrapassada do meio para o fim da carreira profissional. A segunda mudança que está associada à primeira, baseia-se na nova natureza do trabalho, na qual a parte de troca de informações não para de crescer. Trabalhar, contemporaneamente, equivale a aprender novos conhecimentos e aprender a aprender, trocar saberes e produzir conhecimentos. A terceira mudança implica que o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais⁶ que provocam mudanças, ampliam e exteriorizam funções da ecologia cognitiva do ser humano: a memória – banco de dados, hipertextos, fichários digitais numéricos de todas as ordens; a imaginação – simulações; a percepção – sensores digitais, telepresença, realidades virtuais e os raciocínios – inteligência virtual, criação de modelos de fenômenos complexos. As tecnologias inteligentes propiciam novas formas de acesso à informação, por meio de busca de informações através de sites de pesquisa, navegação hipertextual, agentes de software, exploração contextual por mapas dinâmicos de dados, simulação e outras (LÉVY - As Tecnologias, 2010).

Os sistemas de educação e formação precisam olhar com mais carinho as tecnologias intelectuais, pois elas impulsionarão cada vez mais o desenvolvimento sustentável da economia, as transformações políticas e os saberes da sociedade. Para

⁵ Cibercultura é uma expressão criada por Lévy para sintetizar o mundo da internet centralizando múltiplos usos. Nela, tem-se um conjunto de fontes de informações como desenhos, gráficos, imagens, sons, vídeos para que o usuário possa interagir com as fontes e com outros seres digitais.

⁶ Tecnologias Intelectuais são todas as tecnologias, por exemplo TICs, que interferem na organização e instituição histórico-social da ecologia cognitiva do ser humano.

isso, duas grandes reformas precisam ocorrer: primeira, mudar o espírito do aprendiz que deve ser um aprendizado personalizado e cooperativo em rede, utilizando as práticas pedagógicas de EAD, Redes Sociais e ARA (aproximação com o cotidiano do aluno). Nesta situação, o professor abandona o sentido de transmissor de conhecimentos, e passa a ser um mediador ou incentivador da inteligência coletiva. A segunda reforma deve envolver o reconhecimento do aprendido, ou seja, as instituições de ensino deveriam contribuir para a mediação de uma nova estrutura do conhecimento, ao organizar a comunicação/informação/conhecimento entre empregadores, indivíduos e recursos de aprendizado de todas as ordens (LÉVY, março de 2010). Com isso, o indivíduo passa a ser um indivíduo mais crítico, a almejar certa objetividade e um alcance teórico universal. O saber é estruturado por uma série de remissões, mas as mídias atuais estão pondo tudo isso em cheque. O saber era carregado pelas coletividades humanas vivas e sua memória (comunidade física), mas o novo carregador é o ciberespaço, a região dos mundos virtuais pelo intermédio dos quais as comunidades ou tribos descobrem e constroem seus objetos e se conhecem como coletivos inteligentes.

Os alunos possuem as capacidades cognitivas humanas (imaginação, percepção e memória) e elas estão redefinindo seu alcance, seu significado e até sua natureza quando têm o suporte das tecnologias intelectuais. Para que isso possa realmente ocorrer, há necessidade de se rever o papel do estado perante a educação nos seguintes aspectos: garantir a cada estudante uma formação elementar de qualidade (atualmente não há a mínima); permitir a todos um acesso aberto e gratuito a centros de orientação, documentação e autoformação, aos locais de mídias digitais e a pontos de entrada no ciberespaço com a mediação humana de acesso ao conhecimento; regular e animar uma nova economia do conhecimento, na qual cada indivíduo, grupo e organização sejam considerados como recursos potenciais de aprendizado ao serviço de trajetos de formação contínuos e personalizados (LÉVY, 2010). Os docentes e as Instituições de ensino trabalham apenas com o ensino, mas precisam também agregar imediatamente o reconhecimento dos saberes. Como as pessoas estão cada vez mais aprendendo fora dos sistemas acadêmicos, cabem às instituições de ensino implementar procedimentos para reconhecer os saberes adquiridos e “know-how” (inovação tecnológica) adquiridos na vida profissional e social. Por exemplo, a Rede Certific (Rede Nacional de Certificação Profissional e Formação Inicial e Continuada) é um programa do Ministério da Educação/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica que reconhece e certifica os indivíduos que possuem saberes adquiridos ao longo da sua vida. Por isso, há necessidade de que os sistemas de ensino se adaptem o mais rápido possível à evolução da sociedade, pois ela não é estática, e sim, extremamente dinâmica nos dias atuais.

Metodologia e Resultados

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Os alunos nativos digitais entrevistados são do campus Cubatão, em que o autor deste trabalho pertence ao quadro atual de servidores federais, e têm idade entre 15 e 17 anos, pertencendo à geração Z, prioridade da pesquisa. Os

professores vêm parte dos Institutos Federais do Ministério da Educação que compõem forças-tarefa, em particular da Secretaria de Educação Superior (SESu) e da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), pois o pesquisador faz parte desde 2009 de forças-tarefa criadas pelo Ministro Fernando Haddad para trabalhar nos processos de Autorização, Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento de Cursos, Credenciamento e Recredenciamento de Instituições de Ensino Superior e outros trabalhos de interesse do MEC, e outros professores que gentilmente colaboraram neste trabalho pertencem ao quadro dos Campi Cubatão, Guarulhos e São Paulo do IFSP que lecionam nas licenciaturas de Física e Matemática ou no Ensino Médio Integrado.

Os dois questionários foram criados especialmente para cada um dos seguintes personagens: Professores dos Institutos Federais das aulas de Matemática e Física do Ensino Médio Integrado e Alunos Nativos Digitais. O intuito dos dois questionários é analisar o olhar de todos os envolvidos no processo político-pedagógico de formação das novas gerações e da contribuição que as TICs podem realizar nas práticas pedagógicas sobre o processo ensino-aprendizagem das gerações Z e Alfa⁷ e das novas gerações que irão surgir.

Este estudo desenvolveu-se numa abordagem qualitativa de natureza interpretativa de Análise de Conteúdo em questões abertas escritas por possibilitar a investigação de forma abrangente do trabalho docente e suas anuências sobre os alunos nativos digitais (gerações Z e Alfa). A escolha de Análise de Conteúdo deve-se pelo fato de que várias respostas dadas pelos pesquisados há similaridade no conteúdo, mas, na forma de expressão verbal, são aparentemente diferentes. A Análise de Conteúdo requer que as informações obtidas tenham relevância teórica, isto é, a informação obtida tem que estar relacionada às características das questões formuladas pelo pesquisador conduzindo-o a poder responder suas inquietudes da pesquisa. A Análise de Conteúdo implica comparações contextuais de forma multivariadas, mas direcionadas. Outro fator importante da Análise de Conteúdo é a possibilidade de utilização do computador com software específico para agregar respostas de conteúdo similar (FRANCO, 2008). Além disso, os dados analisados quantitativamente por meio de gráficos facilitaram o significado e a interpretação dos conteúdos obtidos a partir das respostas dos entrevistados verbalmente, fundamentando assim as conclusões e as considerações finais.

Pensando que a aplicação das TICs na educação (BALANSKAT, 2006) deverá provocar mudanças substanciais qualitativas nas práticas pedagógicas, principalmente, no trabalho com os alunos das gerações Z e Alfa, na medida em que os docentes, instituições de ensino, sociedade e governos assumam o compromisso de forma efetiva e eficaz, este trabalho mostra que o futuro já está batendo na nossa porta e, portanto, a inovação terá que ocorrer rapidamente para não se ter um abismo entre a educação e a sociedade da informação.

Nesta pesquisa optou-se por elaborar questionários mistos. Há vantagens que esse tipo de instrumento propicia quando se deseja alcançar uma amostra da população,

⁷ Geração Alfa é o grupo de pessoas nascidas aproximadamente a partir do ano de 2010 que nasceram ou nascerão em um mundo conectado em Rede e que realizarão todas as atividades ao mesmo tempo no ciberespaço.

uma vez que a análise de dados pode ser executada com maior facilidade, ótimo alcance e em um espaço de tempo pequeno.

Os questionários foram elaborados em duas partes, a saber: questões abertas que dão condição ao pesquisado de escrever livremente, sem limitações de tempo e espaço e com linguagem própria sobre as práticas de ensino e aprendizagem, o uso das TICs nas práticas pedagógicas e questões fechadas para o pesquisado a partir de um conjunto de itens oferecido ele escolha a que lhe melhor convém sobre o perfil do entrevistado.

A seleção das questões abertas para os questionários baseia-se na vivência do pesquisador em mais de vinte e cinco anos como professor, na revisão do estado da arte da literatura específica e nos seguintes itens:

- conhecer o pensamento de professores e de alunos nativos digitais em relação à utilização das TICs e a importância do uso delas nas aulas de Física e Matemática;

- averiguar se os professores utilizam as TICs em suas práticas pedagógicas e no seu dia a dia;

- conhecer se há recursos tecnológicos disponíveis nas instituições de ensino e se eles estão sendo utilizados e

- verificar se os professores têm a formação necessária para utilizar os recursos das tecnologias inteligentes e, caso não possuam, se pretendem fazer cursos para aprender a usá-las.

A forma de apresentação dos tópicos foi assim dividida:

- Público Pesquisado – Docentes do IFSP e de outros Institutos Federais, questões abertas sobre práticas pedagógicas e utilização de TICs no processo ensino-aprendizagem e questões fechadas para traçar o perfil do entrevistado como idade, sexo, renda familiar, ter computador e internet com banda larga, número de ingressos na internet, participação de Redes Sociais e realização de cursos de formação inicial e continuada em EAD;

- Público Pesquisado – Alunos Nativos Digitais, questões abertas sobre utilizar recursos de tecnologias inteligentes, possuir afinidade com a Física e/ou Matemática, aprender Física e/ou Matemática com o uso das TICs, ter aulas de Física e/ou Matemática no campo real, participar de grupos de pesquisa, usar telefonia móvel com as Redes Sociais nas aulas de Física e/ou Matemática e questões fechadas para traçar o perfil do entrevistado como idade, sexo, renda familiar, possuir computador e internet com banda larga, idade em que usou pela primeira vez computador e internet, conhecimento sobre informática e programação de softwares, participação em Redes Sociais e Blogs, tipo de pesquisa que realiza na internet, tempo que fica na internet por dia e a importância do celular na sua vida no dia a dia.

Perfil e Interação com as Redes Sociais dos Grupos Entrevistados

Grupo 1 – Professores dos Institutos Federais

Os professores entrevistados pertencem aos Institutos Federais, sendo a maioria do IFSP. Os professores escolhidos trabalham com alunos na faixa de idade dos alunos entrevistados ou são professores dos discentes entrevistados no campus Cubatão. Os questionários foram entregues em mãos ou enviados por email, mas somente 10 docentes retornaram as respostas e enviadas via email. Os professores, por faixa de idade, dividem-se em 50% de Baby Boomers⁸ e 40% geração X⁹ (imigrantes digitais), e 10% geração Y¹⁰ (início dos nativos digitais); e em relação ao sexo 50%. Dos docentes entrevistados, 80% são do quadro do IFSP, 2 do Instituto Federal de Roraima (IFRR), sendo que um está cedido ao MEC em Brasília. Em relação à renda familiar, 30% acharam melhor não responder por diversos motivos que não vem ao caso e 50% recebem até oito mil reais (R\$ 8.000,00). A formação acadêmica dos docentes vem se alterando desde a expansão da Rede Federal e da transformação de CEFET para Instituto Federal, pois um número maior de professores qualificados (doutores e Mestres) tem participado dos concursos e estão ingressando na carreira acadêmica dos Institutos Federais, mesmo com todos os problemas anunciados que vai de congelamento de salários à infra-estrutura inadequada à pesquisa, principalmente.

Dos docentes que responderam ao questionário, 50% são doutores ou estão terminando seu doutorado e apenas 2 têm Lato Sensu, mas pretendem ingressar num curso de Mestrado imediatamente.

Do total de professores respondentes, 100% têm computador e internet em casa, sendo que 70% Banda Larga. Além disso, 60% entram pelo menos duas vezes por dia na Internet e 20% acessam 6 ou 10 vezes por dia. Até aqui estes resultados mostram que há uma forte relação entre os docentes e o computador e a internet, isto é, os professores mesmo sendo a maioria imigrantes digitais, já incorporaram em suas vidas a era virtual, seja para se comunicar ou se informar, realizando pesquisas.

Esta pesquisa também desejou saber dos professores se eles participam de Redes Sociais e de meios de comunicação. O resultado apresentou que 90% têm MSN e o usam para sua comunicação com outros colegas ou amigos e parentes. Já com relação às Redes Sociais, os docentes apresentam maior resistência, devido, principalmente, desconhecimento da ferramenta, logo, somente 60% participam e as mais acessadas são Orkut, Facebook e Twitter, nessa ordem de preferência. Os professores que utilizam as Redes Sociais usam-nas para trocar ideias, informações e postar fotos ou documentos de interesse da sua comunidade.

⁸ Baby Boomers é o grupo de pessoas nascidas aproximadamente entre os anos de 1946 e 1964 que têm com marca a perseverança e construção de valores éticos.

⁹ Geração X é o grupo de pessoas nascidas aproximadamente entre os anos de 1965 e 1980 que têm como base a hierarquia e valores bem definidos na família e éticos e que, dentro do possível, tentam acompanhar a evolução tecnológica que está ocorrendo no mundo.

¹⁰ Geração Y é o grupo de pessoas nascidas aproximadamente entre as décadas de 1980 e 1990 que já possuem familiaridade com o computador e a internet, mas ainda não estão totalmente imersos no mundo virtual.

Outro pergunta de interesse versou sobre se o docente já tinha feito algum curso de EAD e qual ou quais. Percebeu-se que 60% não fizeram nenhum curso e 40% realizaram algum curso na área de Educação. Notou-se que os professores não realizaram cursos nesta modalidade, a distância, por vários motivos: não confiar nesta ferramenta educacional, não conhecer o EAD e, principalmente, falta de incentivo da instituição de ensino.

Percebe-se que mesmo os docentes sendo imigrantes digitais, eles utilizam as tecnologias inteligentes em suas vidas fora do ambiente educacional. Notou-se, entretanto, que não as usam no seu trabalho didático, processo ensino-aprendizagem, como também na sua formação contínua. Vários motivos conduzem a isso, desde falta de incentivo da direção dos Institutos Federais até a sua passividade.

Grupo 2 – Alunos Nativos Digitais do Ensino Médio Integrado do IFSP

Os alunos entrevistados pertencem ao primeiro e segundo anos do Ensino Médio Integrado em Informática do campus Cubatão e o curso é o segundo melhor avaliado no ENEM da baixada santista há alguns anos, concorrendo com as melhores escolas particulares da região. Escolheram-se estes alunos, pois eles são o que se caracterizou de geração Z (TAPSCOTT, 2010). O número de alunos pesquisados foi de 78 e os discentes responderam aos questionários em sala de aula. Do total de alunos respondentes, 91% têm 15 e 16 anos, imersos totalmente no mundo digital e somente 9% possuem 17 anos e também conectados ao ciberespaço, sendo 57% do sexo masculino. Os alunos não exercem atividade remunerada 97,4% e a renda familiar é de mais de cinco salários mínimos 54,5%. Pode-se ver que os discentes do Ensino Médio Integrado pertencem à classe média que apresenta um poder econômico de razoável para bom.

Em relação às tecnologias inteligentes, 98,6% responderam que possuem computador e 47,4% têm internet com banda larga em casa, mas 2,6% não há acesso à internet. Além disso, deseja-se conhecer bem o perfil dessa geração Z e como utiliza as mídias digitais no seu dia a dia. Para isso, se fizeram algumas perguntas que contribuíssem para dar essa resposta. Primeiramente, perguntou-se com que idade mexeu no computador pela primeira vez, 72,4% responderam que tinham menos de 8 anos de idade e apenas 2,6% entre 12 a 14 anos. Já com relação à internet, 46,6% possuíam menos de 8 anos e 11,4% entre 12 a 14 anos. Esses resultados mostram que é uma geração conectada, interativa e colaborativa.

Estes alunos convivem com a informática, sendo 53,5% apresentam um conhecimento médio e já 5,6% se encontram no estágio avançado. Ao se falar de informática, a linguagem de programação é base para se ter facilidade para lidar com as tecnologias inteligentes, principalmente, a linguagem Java que é muito usada nos jogos “*multiplayers*” e que foi adicionada à tecnologia móvel. Dos entrevistados, 98,6% conhecem linguagem de programação, principalmente, C e Pascal (100%) e Java (60%).

A geração Z vive se comunicando e trocando informações intensamente através das Redes Sociais, incluindo os “*Blogs*”. Dos alunos pesquisados, 78,1% têm Redes Sociais e 86% a usam para se comunicar.

Entretanto, apenas 11,1% possuem um *Blog*, sendo que 7 alunos responderam que usavam para colocar textos e poemas.

Além de tudo isso, 96,% têm MSN para conversar com os colegas de classe e amigos sobre os trabalhos escolares.

Eles também utilizam a internet para realizar pesquisas e as de maior incidência são as escolares (65,3%). A frequência com que ficam na internet entre 5 a 10 horas é de 52,6%, mas 6,9% permanecem entre 11 e 12 horas. Estes números realçam muito bem que a geração Z adora ficar conectada, interagindo virtualmente, seja trocando informações, conversando ou participando de jogos “*multiplayers*” online ou jogos individualmente offline. Por fim, 62,5% utilizam o celular para falar com amigos e familiares, 36,1% além de conversar usam para jogos “*multiplayers*” por isso necessitam de telefonia móvel com Java para continuar jogando e somente 1,4% não tem celular.

Acredita-se que com isso, conseguiu-se traçar um retrato dos alunos digitais, geração Z, que já se encontra na escola. É uma geração que anda conectada seja pelas Redes Sociais ou Blogs para se comunicar, interagir, colaborar, trocar informações ou entreter-se (jogos virtuais “*multiplayers*”). Além disso, usam a internet para realizar pesquisas escolares, ouvir músicas, ver filmes, isto é, passam a maior parte de suas vidas ligada à rede. Observando isso, as escolas e os professores não podem ignorar a importância que as novas tecnologias têm na vida dessa geração, como já o fizeram as empresas. Portanto, as instituições de ensino e os docentes precisam agir rapidamente para se atualizar e se aperfeiçoar a fim de mais uma vez não ficarem tão distantes da sociedade em que estão inseridos.

Os resultados das questões fechadas mostram que todos os elementos dos grupos interagem e colaboram utilizando as novas tecnologias da informação e comunicação. Observou-se também que se pode usar no ambiente educativo várias tecnologias inteligentes como: Redes Sociais, Hipermídias Adaptativas, Blogs, Celulares, Softwares Interativos Específicos para o Ensino de Física e Matemática, entre outras. A utilização dos recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas dinamiza a apresentação dos conteúdos curriculares, além de ampliar a sala de aula usando tecnológica móvel e economizar tempo para explanação, permitindo, assim, um maior aprofundamento dos assuntos.

Respostas das questões abertas sobre Uso das TIC nas aulas de Física e Matemática

Grupo 1 – Professores dos Institutos Federais

Foram enviados 10 questionários pelos docentes dos Institutos Federais. A maioria vem de professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo dos campi Guarulhos, Cubatão e São Paulo. Os outros são de docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, amigos de força-tarefa no MEC e do doutorado.

As questões colocadas constituem um conjunto de categorias descritivas as quais apresentam: formação de professores nos cursos de licenciatura em Física e Matemática envolvendo políticas públicas, as práticas de ensino e o mercado de trabalho; uso das TICs no processo ensino-aprendizagem dos alunos das licenciaturas e dos discentes nativos digitais e análise de uma proposta de um novo modelo de ensino-aprendizagem para a educação básica com utilização das TICs, de um Laboratório de Inovação Tecnológica e de Ambientes Reais de Aprendizagem.

Dos respondentes, 60% disseram que o conhecimento obtido nos cursos de licenciatura é regular, mas há necessidade dos professores fazerem cursos de aperfeiçoamento, incluindo o das NTICs para se ter práticas pedagógicas mais eficazes, sendo que 20% acreditam que as formações específicas como a pedagógica são deficientes.

Com relação ao conhecimento obtido nos cursos de Licenciatura da Rede Federal, 70% dos docentes entrevistados acham que os conteúdos tratados pelos professores devem ligá-los ao mundo real, usar as mídias digitais nas práticas pedagógicas e melhorar as explanações das aulas, possuir abordagem transdisciplinar com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) e realizar a contextualização de seus componentes curriculares com a tecnologia e inovação. Nesta resposta percebe-se que as Teorias da Educação aparecem fortemente com Vygostky pela interação dos conteúdos e seu mundo real; Freire em que o professor deve correr riscos utilizando novas tecnologias e a formação contínua do docente; Ausubel pela aprendizagem significativa dos conteúdos com a CTSA e Lévy pela relação dos componentes curriculares com a tecnologia e inovação.

Pensando em Planejamento de Políticas Públicas para se obter êxito na formação de professores, 40% dos respondentes afirmaram que deve ser valorizada a profissão, ter um plano de carreira adequado com bons salários e existir avaliação continua e 20% acreditam que se deve reorganizar totalmente o sistema escolar. Novamente nesta questão os professores ressaltam a importância na formação do docente e se percebe também a necessidade de transformar o atual sistema escolar capitalista para o socialista como Freire preconizava.

Ao atribuir significados no ensino de Ciências e Matemática, esse tipo de verbalização facilita o processo ensino-aprendizagem, pois relaciona as questões simbólicas e propicia uma aprendizagem significativa para 50% dos pesquisados. Já para 20% dos respondentes acreditam que não facilita, pois os alunos dão mais importância ao prático do que a teoria. Nesta resposta tem-se a aprendizagem significativa de Ausubel, evidenciada pelos professores, interação homem e meio por Vygotsky quando há mais valorização do prático do que teórico pelo aluno e por fim respeito ao aluno como um ser social e histórico como Paulo Freire escreveu na Pedagogia da Autonomia. Com relação a melhoria e ampliação do uso dos significados, 30% dos docentes não tem uma ideia clara e 40% acreditam que há possibilidade de uma utilização maior dos significados a partir do momento que se tenha mais tempo e reflexão e que o professor possa identificar o interesse dos alunos. A resposta não dada pelos docentes mostra as incertezas que

existem como já dizia Freire e a reflexão e identificar o interesse do aluno parte do aprender a aprender de Ausubel.

Outra pergunta importante é como o professor pode relacionar os conteúdos com o contexto atual, a cultura e o meio social da escola e do aluno. Dos respondentes, 60% acreditam que os professores devem se preparar continuamente e seja dado a eles essencialmente cultura “científico-tecnológico-social” e 30% associam ao uso das TICs. As respostas conduzem a uma reflexão sobre a cibercultura de Lévy quando dizem que os professores devem se preparar continuamente e utilizarem as TICs nas aulas de Física e Matemática e também a Freire sobre respeitar o conhecimento do aluno como ser social e histórico.

Deve-se analisar também como o professor poderá trabalhar o conteúdo das aulas com a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade, a Inovação e o Ambiente. Percebe-se pelas respostas que 50% indicam que o caminho para isso é dominar os recursos tecnológicos, isto sugere a visão de Vygotsky, interação homem e meio, e as TICs na educação na concepção de Lévy. Com relação as prática de ensino, 60% responderam que o docente deve conhecer “o como” ensinar, visão de Paulo Freire. Além disso, para se saber o como ensinar, o professor necessita primeiramente aprender a aprender, Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Agora se pretende tratar se as TICs e as Redes Sociais podem agregar qualidade ao processo ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais, geração Z. Analisando-se as respostas, tem-se que 70% acreditam que as TICs agregam valor às práticas pedagógicas e as Redes Sociais facilitam a comunicação entre alunos e professores. Pensando nas aulas para os alunos nativos digitais, geração Z, 70% disseram que o professor precisa se preparar através de cursos de formação continuada conhecendo as Redes Sociais para melhor se relacionar com os alunos, inclusive utilizar para envio de material didático, integrar o aprender a aprender significativo e orientar os alunos a pesquisarem e organizarem suas ideias; base da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, da interação homem e meio de Vygotsky, e do respeito ao conhecimento do aluno como ser social e histórico, Paulo Freire.

Dos respondentes, 80% afirmaram que o uso das TICs contribui para melhorar a qualidade das aulas à geração Z, pois aproxima a linguagem do professor a do aluno (FREIRE, 1996), torna o ensino e a aprendizagem prazerosos e motivacionais, facilita a vida do discente (VYGOTSKY, 1998), usa ferramentas de conhecimento dos alunos (LÉVY, 2010 e AUSUBEL, 1982) e emprega laboratório com software interativo (VYGOTSKY, 1998). Com relação ao mercado de trabalho estar exigindo um profissional inovador e criativo vem mostrar a importância no desenvolvimento do ser humano de forma não linear e flexível.

Em resumo, os professores dos Institutos Federais que foram entrevistados são plenamente favoráveis ao uso das TICs e do novo modelo de proposta pedagógica, mas indicam alguns fatores essenciais para estas ideias serem colocadas em prática e apresentarem resultados importantes à educação básica: 20 alunos por sala; melhores condições de trabalho e salários, incluindo instalações apropriadas e equipamentos

adequados aos professores; tempo integral; formação inicial e continuada dos docentes, planejamento com incentivos dos governos federal, estaduais e municipais; valorização da profissão do professor, entre outros.

Grupo 2 – Alunos Nativos Digitais do Ensino Médio Integrado do IFSP.

Neste grupo trabalhou-se com questões abertas associadas ao uso das TICs nas aulas, relacionamento professor/aluno e disciplina de Matemática e/ou Física, uso de laboratórios e participação em grupos de estudo, de pesquisas e de iniciação científica. Dos 78 pesquisados, 58 usam MSN e 56 as Redes Sociais para se comunicar entre colegas, amigos e familiares. Enquanto, 32 usam para se informar em sites de busca e imprensa virtual e 30 para as Redes Sociais.

Outro fator a destacar é o número de ferramentas que a geração Z utiliza ao mesmo tempo. Dos respondentes, 75,9% usam entre duas a quatro ferramentas e 6,3% utilizam dez ferramentas ao mesmo tempo. Esta é uma característica marcante nos alunos da geração Z, isto é, eles são multitarefas. As ferramentas mais utilizadas são MSN (60 pesquisados), Redes Sociais (59 pesquisados) e Pesquisa na Internet (46 pesquisados). A geração Z tem o hábito de pelo menos usar duas atividades ao mesmo tempo, 67,1%. As Redes Sociais que mais utilizam são: Orkut (56), MSN (36) – não é Rede Social, Twitter (30), Facebook (15).

Os sites mais pesquisados pelos alunos da geração Z são: Google (57 respondentes) e Wikipédia (47 respondentes). Esta resposta mostra muito bem a importância do professor orientador, pois se sabe que a Wikipédia é um site aberto, portanto qualquer usuário poderá alterá-lo. Logo, o docente orientador torna-se importante pelo fato que ele indicará sites específicos de pesquisa, como Scielo, google acadêmico, capes, USP, Unicamp, IEEE, entre outros. No caso de busca de informação geral, o Google novamente foi o mais indicado por 65 alunos.

Agora se pretende discutir o posicionamento dos alunos frente às disciplinas de Física e Matemática. Obteve-se que 71,4% gostam de Matemática e 61,0% de Física, pois os alunos ao prestarem vestibulinho para o Ensino Médio Integrado já sabiam que o curso é de Informática, área de exatas, logo a inclinação dos alunos pela área. Dos respondentes, 31 disseram que sentem muito dificuldade em aprender Física/ Matemática porque os professores ensinam os conteúdos usando fórmulas sem a interpretação e o significado delas e 18 acham que a didática é ultrapassada e cansativa. Quando se fala como seu professor ensina a matéria, os alunos responderam na disciplina de Física que aulas práticas e objetivas (33 respostas), aulas tradicionais (30 respostas) e exemplos teóricos e práticos (31). Já na Matemática tem-se o seguinte resultado: 33 aula tradicional, 24 explica a teoria e tira dúvidas dos exercícios e 17 aula prática e objetiva. Em relação às respostas dadas referentes ao método de ensino empregado pelo professor, resolveu-se questionar se a prática pedagógica era boa. Dos respondentes em Física, 55,5% disseram que as aulas são mais dinâmicas e 23,7% não, pois gera falta de interesse. Já na Matemática 65,8% dos entrevistados afirmaram que dá um bom resultado.

Outro ponto a se destacar é o uso de laboratórios e aplicação dos conteúdos curriculares no seu dia a dia. Dos respondentes, 81,3% afirmaram que seu professor de Física mostra aplicação dos conteúdos no seu cotidiano. Já em Matemática 52% disseram que não. Além disso, 97,4% acham importante que o docente mostre a aplicação da matéria no seu dia a dia. Pensando em laboratório, 87,2% falaram que há laboratório de Física, mas é insipiente e 92,3% colocaram que não existe laboratório de Matemática. Os alunos (94,6%) afirmaram que são importantes para a aprendizagem os laboratórios de Física e Matemática.

O próximo passo é conhecer a visão dos alunos da geração Z (TAPSCOTT, 2010; PRENSKY, 2001 e PRENSKY, 2004) com relação a importância da utilização das TICs nas aulas de Física e Matemática. Ao se perguntar a eles se o professor de Física usava algum software nas suas aulas, 98,7% afirmaram que não. Já nas aulas de Matemática, 98,7% disseram também não, sendo que 1,3% falaram que o docente usou geogebra (software para se ensinar Matemática). Com relação ao uso de computador e internet, 73,1% colocaram que o professor de Física não utilizou e 98,7% afirmaram que não também para as aulas de Matemática. Os alunos nativos digitais (85,5%) disseram que é importante o uso dessas ferramentas pelos seguintes motivos: forma de se comunicar com a classe, facilitaria a compreensão dos assuntos pelo visual e manter atividades extras. Já em relação às Redes Sociais, dos respondentes, 64,1% afirmaram que é importante seu uso nas aulas, pois melhora a interação aluno e professor e aprendizagem mais dinâmica. Mas, 26,9% acham que não, pois iria tirar a concentração, o docente não é amigo íntimo e o método empregado é satisfatório.

Os conteúdos curriculares ensinados são importantes na formação dos alunos e averiguou-se sua aplicabilidade na vida real. Perguntou-se aos nativos digitais, se era importante ver a matéria lecionada empregada numa empresa. Dos respondentes, 89,5% afirmaram que sim, pois é interessante ver as aplicações concretas (47,8%), tornar aula dinâmica e melhora a compreensão (35,8%) e um meio alternativo e diferente de aprender (10,5%).

Outro aspecto importante a ser trabalhado com os alunos é referente à Iniciação Científica e à Extensão, dois pontos importantes dos Institutos Federais, pois os IFs têm como base Ensino, Pesquisa e Inovação e Extensão. Dos respondentes, 60,7% não gostariam de realizar pesquisa na escola, o motivo principal deve-se ao fato de nunca terem feito isso e sobrecarregar os seus estudos. Ao se perguntar aos alunos se eles participariam de um grupo de pesquisa na escola, 77,6% disseram que sim, porque tanto é importante para troca de ideias como para o aprendizado. Percebe-se aqui que os números se invertem, pois os discentes entenderam o princípio do grupo de pesquisa. No caso de extensão, 75% concordaram em participar de um grupo de estudos que visasse à comunidade.

Por fim, 100% dos entrevistados acreditam que a telefonia móvel interage e colabora na comunicação e informação entre as pessoas, podendo ser muito bem utilizado nas aulas de Física e Matemática a fim de tornar a sala de aula aberta, flexível e um canal de comunicação vinte quatro horas entre professor e aluno com auxílio das Redes Sociais.

Esta análise vem mostrar que a geração Z que já se encontra na escola usa as TICs e a telefonia móvel. Os alunos têm uma boa relação com as disciplinas de Matemática e Física e acreditam que a utilização das TICs e do celular podem motivar, facilitar e melhorar o processo ensino-aprendizagem. Além disso, acham que fazer a ligação entre os conteúdos e o cotidiano deles, como também aplicá-los nas empresas, irá agregar valores importantes na aprendizagem. Entretanto, eles informaram que as práticas tradicionais devem continuar, apenas os professores precisam adicionar às práticas pedagógicas as TICs com todas as tecnologias inteligentes disponíveis.

Considerações Finais

A escolha dos dois grupos de respondentes desta pesquisa foi fundamental, pois proporcionou uma abrangência eficiente e eficaz nos resultados desta pesquisa. Os grupos pesquisados deram sua contribuição para responder a hipótese: “o uso das TICs, agregadas às práticas pedagógicas, melhora a qualidade das aulas em Física e Matemática dos alunos nativos digitais do IFSP?”.

A hipótese foi amplamente analisada e discutida nas questões abertas pelos dois grupos. Os docentes dos IFs são plenamente favoráveis ao uso das TICs, mas elas devem agregar valor às práticas pedagógicas e não substituir a forma tradicional do processo ensino-aprendizagem. Novamente, para que isso aconteça, os docentes acreditam que devam existir por parte dos governos (federal, estaduais e municipais) incentivos financeiros e uma ampla reforma educacional voltada para a qualidade na educação e não quantidade de egressos. Os alunos da geração Z estão familiarizados com as TICs e a telefonia móvel e, ainda, se tem a convicção de que agregar as TICs às aulas de Física e Matemática contribuirá para tornar a comunicação professor e aluno mais eficiente, trará uma dinâmica às aulas, facilitará o aprendizado e, acima de tudo, será mais prazeroso aprender, pois cada discente irá aprender no seu ritmo e lugar.

Portanto, percebe-se nas falas dos dois grupos aqui entrevistados, a importância de se agregar as TICs nas aulas de Física e Matemática do IFSP, pois, tanto os professores dos IFs como os alunos nativos digitais, deram a entender que as TICs agregadas à contextualização dos conteúdos curriculares, ao AVA e aos laboratórios de Física e Matemática são fundamentais para desenvolverem o aprendizado das gerações Z e Alfa da educação básica. Finalizando, percebeu-se que o compromisso social que a educação tem é imensurável, sendo de grande importância que os governos assumam o papel de investidor das TICs na educação, como também os docentes tenham o perfil de orientador-pesquisador e estejam sempre se aperfeiçoando nas TICs aplicadas ao ensino.

Essa pesquisa é apenas o início de um trabalho. Uma continuidade desta pesquisa é desenvolver objetos e ambientes de aprendizagem, principalmente, jogos interativos e colaborativos “*multiplayers*”¹¹, usando hipermídia adaptativa para Educação Especial. As TICs são o caminho natural para melhorar a aprendizagem desses alunos, pois eles têm facilidade em usar o computador. Um dos problemas que pode trazer

¹¹ Multiplayers é um grupo de jogadores que disputam on line e ao mesmo tempo na internet vários jogos que têm graus de dificuldades e os contentores têm que ir vencendo para avançar e ganhar pontos, obtendo méritos.

dificuldades na implantação das TICs na educação especial é a falta de formação nas tecnologias inteligentes dos professores nessa forma de ensino e também na Educação Especial.

Há um trabalho sendo feito, desde 2007 na Comunidade Européia, traçando metas, estratégias e um plano para o uso das TICs na Educação Especial como estratégias de aprendizagem significativa. O problema, verificado por esse grupo de trabalho e também em um grupo de estudos do Paraná, situa-se na falta de formação dos professores da educação especial com relação às TICs. Estuda-se uma maneira de implementar um grande programa de capacitação desses docentes, tanto nas TICs como na educação especial. Pesquisadores de trinta e um países da Europa foram reunidos em um congresso para discutir os procedimentos e as normas necessárias para a execução do projeto de inclusão das TICs na educação especial. Eles tiraram um aspecto importante da reunião para esse trabalho: todos os professores deverão ter uma mesma formação e a forma de utilizar as TICs nas aulas da educação especial precisará proceder de forma idêntica, mas ter uma atividade de ação conforme o tipo de especialidade.

Portanto, o professor tem que ter em mente que sua missão é aprender a aprender para ensinar. Ele é o pai intelectual dos seus alunos.

REFERÊNCIAS

ANTONIOLI, Leonardo **Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a internet no Brasil** (2011). Disponível em: HTTP://tobeguarany.com/internet_no_brasil.php. Acesso em: 22/10/2011.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BALANSKAT, Anja; BLAMIRE, Roger and KEFALA, Stella **The ICT Impact Report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe**, 2006. Disponível em: http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf. Acesso em: 20/10/2011.

COUTINHO, Clara P. **ICT in Education in Portugal: A Review of 15 Years of Research. Information and Communication Technology Changing Education**. India, The Icfai University Press, 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9996/1/SCAN0002.pdf>. Acesso em: 10/10/2011.

FARAHANI, Alireza Jalali **E-learning: A New Paradigm in Education. Information and Communication Technology Changing Education**. India, The Icfai University Press, 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9996/1/SCAN0002.pdf>. Acesso em: 10/10/2011.

F/NAZCA **F/Nazca diz que o Brasil tem 81,3 milhões de internautas** (2010). Disponível em: <HTTP://www.adnews.com.br> Acesso em: 22/10/2011.

FOUNDATIONS of Assessment, Committee **Knowing What Students Know: The Science and Design of Educational Assessment** (2001). Disponível em: <HTTP://www.nap.edu/catalog/10019.html> Acesso em: 28/09/2011.

FRANCO, Maria L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 3ª. ed., Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

FREIRE, Paulo R. N. **Carta de Paulo Freire aos professores**. Revista de Estudos Avançados, vol. 15, n. 42, São Paulo, may/aug., 2001. Disponível em: HTTP://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-401. Acesso em: 02/11/2010.

FREIRE, Paulo R. N. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IEEE Learning Tecnology Standard Committee (LSTC). (2000). In: WG12 – **Learning Object Metadata**. Disponível em: <HTTP://ieeeltsc.org>. Acesso em: 01/10/2011.

INEP/MEC. Disponível em: <HTTP://www.inep.gov.br>. Acesso em: 21/10/2011.

KIM, Kyong-Jee and BONK, Curtis J. The future of online Teaching and Learning in Higher Education. **Information and Communication Technology Changing Education**. India, The Icfai University Press, 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9996/1/SCAN0002.pdf>. Acesso em: 10/10/2011.

LÉVY, Pierre **As Tecnologias da Inteligência** – O futuro do pensamento na Era da Informática. Tradução Carlos Irineu da Costa. Disponível em: HTTP://www.4shared.com/docement/Cok2v8h9/AsTecnologias_da_Inteligencia.htm. Acesso em: 28/08/2011.

_____ **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 3ª. ed., São Paulo: Editora 34, 2010.

_____ **O futuro da investigação sobre redes sociais**. CIRS – Conferência Internacional sobre Redes Sociais, março de 2010.

MIRANDA, Guilhermina Lobato The limits and possibilities of ICT in Education. **Information and Communication Technology Changing Education**. India, The Icfai University Press, 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9996/1/SCAN0002.pdf>. Acesso em: 10/10/2011.

PRENSKY, M. **Digital Game-Based Learning**. New York: McGraw Hill, 2001.

_____ **Digital Natives, Digital Immigrants**. From On the Horizon. MCB University Press, Vol. 9, N° 5, october, 2001. Disponível em: <HTTP://www.marcprensky.com/writing/Prensky-DigitalNatives,DigitalImmigrants-Part1.pdf> Acesso em: 23/09/2011.

RECUERO, Raquel **Redes Sociais na Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

SAKATE, Marcelo e SBARAI, Rafael **O Facebook engole o mundo**. Revista VEJA, PP. 76 a 79, 8 de fevereiro de 2012.

SILVA, Cleder T. A. & GARÍGLIO, José A. **A formação continuada de professores nas políticas públicas de inclusão digital.** Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Disponível em: [HTTP://www.senept.cefetmg.br/galerias/.../anais/.../TerxaTema3Poster10.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/.../anais/.../TerxaTema3Poster10.pdf). Acesso em: 20/10/2009.

TAPSCOTT, Don **A Hora da Geração Digital.** São Paulo: Editora Agir, 2010.

TAPSCOTT, Don e WILLIAMS, Antony D. **Innovating the 21st-Century University: It's Time!** Educause Review, vol. 45, n° 1, January/February, 2010.

TOURÉ, Hamadoun **Número de internautas já passa de 2 bilhões, afirma ONU** (2011). Disponível em: [HTTP://oglobo.globo.com](http://oglobo.globo.com). Acesso em: 20/09/2011.

VYGOSTKY, Lev S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.