



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

#### EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, COGNIÇÃO SITUADA E CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO

*Luiz Salgado Klaes - UFSC*

*Arcângelo dos Santos Safanelli - UFSC*

*Roberto Salatiel Rodrigues Marques - UFSC*

*Wescley José Lira - UFSC*

*Nicole Maestri - UFSC*

*Fernanda Hermenegildo - UFSC*

#### **Resumo**

Ao se pensar em formação e atuação de profissionais em diversas áreas remetem estudiosos a repensar conceitos e técnicas de ensinar. As novas invenções e tecnologias sempre afetam o modo de pensar e agir dos indivíduos em uma sociedade, e são pontos de destaque no pensar em ensino e aprendizagem. Fato que se verifica em diversas atividades laborativas, como é o caso do Controlador de tráfego aéreo no que tange a formação e atuação desse profissional. Na última década, as mídias começaram a desempenhar um papel relevante no processo de ensino-aprendizagem, que se acentua a cada dia com o crescimento da acessibilidade a internet. Com o objetivo de analisar a educação midiaticizada por tecnologias da informação e comunicação (TIC's) com vistas a esclarecer melhor o universo da aprendizagem e propiciar posteriores suportes para que as tecnologias nela embutida sejam bem aproveitadas na formação do PTA. E, para isso apresentar a geração de informação e disseminação de conhecimentos através da consciência da situação e cognição situada como cognição distribuída, e como esta área proporciona algumas considerações fundamentais para que o processo de aprendizagem seja bem mais explorado.

**Palavras-chave:** Educação. Controlador de tráfego aéreo. Cognição.



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

## 1 INTRODUÇÃO

Ao se pensar em formação e atuação de profissionais em diversas áreas estudiosos nos remetem a repensar conceitos e técnicas de ensinar. As novas invenções e tecnologias sempre afetam o modo de pensar e agir dos indivíduos em uma sociedade, e são pontos de destaque no pensar em ensino e aprendizagem.

A formação de um Controlador de Tráfego Aéreo trata-se de uma formação técnica para atuação em um cenário repleto de peculiaridades que, por vezes, não recebe a devida atenção. Nesse contexto, conceitos de educação a distância e cognição podem se tornar ferramentas indispensáveis para o sucesso na formação inicial e continuada do Profissional de Tráfego Aéreo (PTA).

Com o objetivo de analisar a educação midiaticizada por Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) com vistas a esclarecer melhor o universo da aprendizagem e propiciar posteriores suportes para que as tecnologias nela embutida sejam bem aproveitadas na formação do PTA. E, para isso apresentar a geração de informação e disseminação de conhecimentos através da consciência da situação e cognição situada como cognição distribuída, e como esta área proporciona algumas considerações fundamentais para que o processo de aprendizagem seja bem mais explorado.

Para tanto, a metodologia de pesquisa e desenvolvimento da investigação utilizou-se do método indutivo. Nas diversas fases da pesquisa se utiliza as técnicas do referente, das categorias, dos conceitos operacionais e da pesquisa de fontes bibliográficas documentais e os resultados apresentados sob a forma de textos explicativos.

Visando a melhor compreensão do tema proposto, este artigo divide-se com destaque primeiramente a educação a distância, estendendo-se ao estudo da cognição situada e a consciência da situação como cognição distribuída, e posteriormente a Educação a Distância (EAD) e a cognição situada com ferramenta de aprendizagem no controle de tráfego aéreo e por fim as considerações finais e referências bibliográficas.

## 2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A educação a distância trabalha com a comunicação de forma a transferir informações cognitivas e mensagens formativas através de canais e caminhos que não requerem uma relação de proximidade presencial em espaços pré-determinados (GUÉDEZ, 1991, p.87). A educação a distância é típica da era tecnológica, cobrindo distintas formas de ensino-aprendizagem, dispondo de métodos, técnicas e recursos, postos à disposição da sociedade. Outra definição de EAD é a de Aretio:

O ensino a distancia é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apóio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos (ARETIO, 1994, p. 56).



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

A EAD se apresenta como fator contribuinte para a democratização tanto da educação como diretamente na formação dos profissionais de modo geral, Além disso, deve ser considerada como estratégia para alcançar, com velocidade e com qualidade necessária ao novo modelo de vida, de trabalho e de criação que o modelo da sociedade superindustrial e mais recentemente na sociedade do conhecimento exige. EAD possibilita a flexibilização de horários e diminui distancias geográficas por meio do uso de novas tecnologias de informação (TICs), sendo seu maior contribuinte a rede mundial de computadores. Conforme dispõe o Decreto nº 2994 de 10 fevereiro de 1998:

Art. 1º Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.

A EAD e as TICs sofreram grande mudança nos últimos anos, principalmente no que diz respeito ao uso da internet e dos softwares livres, portanto a relação entre EAD e TICs é muito próxima e por que não dizer que há uma simbiose entre elas, pois na atualidade quando se fala de educação a distância se relaciona com tecnologia da informação e comunicação. Embora haja uma terminologia própria em ambas às praticas, principalmente quando se fala de educação a distância, pois seu conceito e suas especificidades não só quanto às diversas terminologias utilizadas em português quando usadas em inglês o que diferencia e até mesmo transforma o significado de cada definição de conceito no sistema de ensino aprendizagem. A EAD enquanto educação é muito mais ampla que um simples conceito de se estudar fora do ambiente de sala de aula, pois o conceito de sala de aula com as redes sócias ou redes virtuais nos levam a um ambiente virtual que é também uma sala de aula e justamente pela proximidade virtual dos agentes por meio de mídias que se utilizam das tecnologias de comunicação para tal fim aproxima os agentes objetos desse fim, quer dizer os alunos, os seres humanos os ouvintes ou navegadores da internet ou navegadores da interface virtual.

As mídias do conhecimento e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) transformam a forma de aprender e ensinar. Há uma possibilidade infinita de utilização dessas mídias como interface para ensino aprendizagem e não somente como repositórios de arquivos, textos enfim dados ou informações. A EAD e os AVAs são muito mais do que isso, pois são um meio para facilitar o aprendizado de forma interativa, autônoma e participativa. Essas mídias, assim como as redes sociais, são suporte para o sistema de educação, no seu sentido sistêmico processual, e não somente como um método de ensino, não havendo, portanto, uma divisão entre presencial e à distância, mas sim um compartilhamento.

De posse destas definições é possível afirmar que o sistema tecnológico e os recursos didáticos juntamente com os recursos humanos participam de um conjunto sistemático de ações que tentam levar a efetivação concreta da aprendizagem em EaD, além da interação entre o professor e o aluno.

Para isso também concorrem na educação à distância algumas características, como as identificadas por Landim (1997, p. 32): “separação professor-aluno, utilização de meios técnicos, organização de apoio e tutoria, aprendizagem independente e flexível, comunicação



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### ***Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad***

bidireccional, comunicação massiva, procedimentos industriais e enfoque tecnológico” (há necessidade de um processo tecnológico especialmente para o planejamento prévio).

O processo de comunicação implica, além disso, em um emissor (o professor), receptor (o aluno) com uma mensagem de caráter educativo, divulgada por meio de um (canal), que permite enviar e receber a mensagem, de forma síncrona e/ou assíncrona. O *feedback* completa este circuito comunicativo e assim continuamente o circuito é reiniciado (LANDIM, 1997, p.35).

No ensino presencial a disseminação da mensagem se propaga por diversos meios (na escrita, no verbal e no gestual). Na EaD a cognição passa assumir uma natureza determinante.

A educação depende agora de conhecedores que tenham domínio desta teoria para preparar o material instrucional didático e das técnicas que serão utilizadas (ferramentas de comunicação) no desenvolvimento desses recursos, Garantindo a interação comunicativa entre professor e aluno (LANDIM, 1997).

Salienta-se aqui o processo de planejamento do material instrucional feito pelos designs e pessoal conteudista, responsáveis pela adequação do conteúdo de forma a se tornar mais comunicativo a realidade do público a ser atingido.

Mais um aspecto que se deve levar em consideração é que o conteúdo da mensagem seja visivelmente explicitado, tendo instruções relacionadas com o conteúdo e a escolha da melhor via ou canal que garanta a fidelidade no entendimento da mensagem (CASTILLO, 1989).

Evitar ruídos na comunicação, facilitar o entendimento, propiciar maior compreensão e transparência na comunicação são fatores que facilitam a aprendizagem e proporcionam maior efetivação da mesma, para isto, além dos estudos já apresentados, para melhorar estes impasses, surge também à cognição situada e a consciência da situação como cognição distribuída que se apresenta como perspectiva para a elucidação da educação a distância e para melhorar o processo de planejamento da mesma.

### **3 PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL NA FORMAÇÃO DO SUJEITO**

O que significa aprender? De que forma ocorre o processo de aprendizagem? Que fatores influenciam no processo de aprendizagem? Essas e outras questões são discutidas por diversos autores que procuram explicar este fenômeno que ocorre no decorrer da vida de todo ser humano.

Estudos realizados focam o processo de aprendizagem e o modo como o sujeito se constitui e desenvolve levando em consideração diferentes elementos, como os aspectos biológicos, psicológicos, antropológicos, sociológicos, estruturas cognitivas e o campo afetivo. Sendo que esses fatores são marcados pelo contexto histórico cultural em que estão inseridos e inspirados em diferentes pressupostos epistemológicos e filosóficos.

Uma das correntes que busca explicar o processo de aprendizagem é a inatista, também chamada de apriorista. Para os aprioristas as características e capacidades básicas do



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

ser humano são consideradas inatas e de acordo com a idade vão sendo manifestadas como resultado da maturação orgânica.

Esta concepção segue as premissas da filosofia racionalista, idealista e apriorista elaboradas por diferentes autores, sendo René Descartes o principal representante.

Na educação, esta concepção leva o professor a uma atitude de distanciamento, pois espera que os estudantes “amadureçam naturalmente”, sem intervenção. Assim, a criança que tiver pré-requisitos que implicarão na garantia de aprendizagem terá sucesso na escola, as demais não. Ignora-se a influência da cultura, do ambiente social e até mesmo o papel da escola como propulsora da aprendizagem, atribuindo o fracasso e a evasão exclusivamente ao estudante (SIQUEIRA e DANTAS, 2012).

Outra concepção que procura explicar o processo de aprendizagem é a empirista, também chamada ambientalista. Para os empiristas a mente da criança, ao nascer, é uma “tabula rasa”, ou seja, não há nada nela em termos de conteúdo. À medida que as percepções sensoriais e as experiências vão acontecendo, a mente infantil começa a se formar. Esse conhecimento que vem de fora para formar o conteúdo mental tem, então, como base as percepções sensoriais (SEBER, 1995).

Esta concepção é inspirada nos referenciais positivistas defendidos por August Comte, Francis Bacon, John Locke, segundo os quais o conhecimento provém unicamente da experiência, minimizando a importância dos aspectos subjetivos envolvidos no aprender, como o raciocínio, desejos e sentimentos. Insere-se também nesta base epistemológica o behaviorismo ou teoria comportamental, desenvolvida por Watson e Skinner.

Essa corrente epistemológica defende a importância de saber reproduzir de acordo com aquilo que foi transmitido. A aprendizagem é o processo de substituição gradativa de uma resposta por outra igualmente treinada. À medida que essas respostas se multiplicam, o desenvolvimento psicológico progride (SEBER, 1995).

O educando é visto como receptor, um sujeito passivo, que tem seu comportamento moldado, manipulando, controlado pelo ambiente em que vive, competindo-lhe somente registrar os conhecimentos vindos de fora. Deste modo, pouco interfere ou modifica no sentido de transformar o contexto social e político no qual está inserido (SIQUEIRA e DANTAS, 2012).

A corrente de pensamento que começou a influenciar a educação mais recente foi a do pensamento construtivista/interacionista, esta concepção não desconsidera os aspectos abordados nas teorias anteriores (inatista e empirista), na verdade a abordagem interacionista acredita que o indivíduo não é simplesmente a soma de aspectos biológicos com aspectos adquiridos, mais do que isso, o indivíduo se desenvolve e transforma o meio em que vive.

A concepção construtivista/interacionista apoia-se na ideia de interação entre o organismo e meio e entende a aquisição de conhecimentos como um processo que ocorre ao longo de toda a vida, não estando a criança pronta ao nascer, nem sendo constituída passivamente em função das pressões do meio. (DAVIS e OLIVEIRA, 1994).

Os dois principais representantes da corrente construtivista/interacionista são Jean Piaget e Lev S. Vygotsky. Ambos consideram que a criança aprende construindo conhecimento através da interação com o ambiente em que vive, porém, em alguns temas estes autores possuem pontos de vista distintos, e em alguns momentos, contraditórios.



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### ***Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad***

As ideias de Piaget vão de encontro com duas correntes antagônicas e inconciliáveis que permeiam a Psicologia em geral: o objetivismo e o subjetivismo. Estas correntes são derivadas de duas vertentes filosóficas, o idealismo e o materialismo mecanicista, marcadas pelo dualismo radical de Descartes que propôs a separação entre corpo e alma, *id est*, entre físico e psíquico. Desta maneira, a Psicologia objetivista, privilegia o dado externo, afirmando que todo conhecimento provém da experiência; e a Psicologia subjetivista, em contraste, calcada no substrato psíquico, entende que todo conhecimento é anterior à experiência, reconhecendo portanto, a primazia do sujeito sobre o objeto (FREITAS, 2000:63 apud TERRA, 2012).

Piaget considerou insuficientes essas duas posições para explicar o desenvolvimento humano e a partir de seus estudos percebeu que o conhecimento do sujeito resulta das ações e interações deste com o ambiente em que vive e que todo conhecimento é uma construção que vai sendo elaborada desde a infância, através de interações do sujeito com os objetos que procura conhecer, sejam eles do mundo físico ou cultural.

Piaget elaborou a Teoria Cognitiva e propôs a existência de quatro estágios ou períodos de desenvolvimento do ser humano (MOREIRA, 1999). São eles:

- a) Período Sensório motor: ocorre do nascimento aos 2 anos. A criança utiliza exclusivamente as percepções sensoriais e os esquemas motores para resolver seus problemas. Não diferencia o seu eu do meio que a rodeia. Ela é o centro e os objetos existem em função dela. O contato com o meio é imediato e direto. A criança evolui cognitivamente até que no fim deste período consegue perceber seu corpo como um objeto entre os demais;
- b) Período pré-operatório: vai dos 2 aos 6 anos. Este período é caracterizado pela manifestação da linguagem oral, nesta fase a criança é capaz de produzir imagens mentais, de usar palavras para se referir a objetos e situações e de agrupar objetos de forma rudimentar. As crianças usam o pensamento intuitivo e realizam ações mentais, mas de uma forma diferente do pensamento adulto. A linguagem é usada com o propósito de transmitir algo ou de procurar informações, porém de forma egocêntrica, quando a criança fala pelo prazer de falar (monólogo), sem intenção de se comunicar;
- c) Período operatório concreto: vai dos 7 aos 12 anos. A criança se torna apta a realizar operações mentalmente (consolida conservações - número, substância, volume e peso), lembrando o todo enquanto divide partes, colocando ideias em sequência, iniciando a construção de operações reversíveis (pode fazer e refazer mentalmente o caminho ida e volta). Nesta etapa, precisa utilizar materiais concretos para auxiliar seu pensamento na resolução de problemas. Começa a perceber e discutir as regras, tentando segui-las;
- d) Período operatório formal: vai dos 11/12 anos até os 15. Inicia a transição para o modo adulto de pensar, sendo a criança/adolescente capaz de pensar sobre ideias abstratas.



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

Consegue compreender raciocínios, mesmo que falsos, utiliza hipóteses e consegue formular proposições mentalmente. No final deste período atinge a maturidade intelectual, precisando apenas solidificar suas estruturas cognitivas ao longo da fase adulta.

Apesar de não ter a intenção de criar uma teoria propriamente para a aprendizagem, Piaget trouxe contribuições importantes para a educação com seus estudos. Os estágios de desenvolvimento especificamente permitiram a visão de que as crianças só podem aprender aquilo que estão preparadas de acordo com o período de desenvolvimento em que se encontram.

É importante ressaltar que as idades definidas para cada período não são inflexíveis e não se passa de uma etapa para outra de forma abrupta. Por outro lado, a ordem dos períodos é invariável e todas as crianças passam por todos os períodos de forma sucessiva.

Piaget afirmou que durante os períodos de desenvolvimento a criança passa por processos de mudanças de forma contínua, que acontecem através dos processos de assimilação e acomodação.

A assimilação é o processo cognitivo pelo qual o indivíduo incorpora novos dados às estruturas cognitivas já existentes. Ocorre como resultado do processo de maturação biológica, experiências, trocas interpessoais e transmissões culturais. Assim, este processo ocorre com a incorporação de elementos do meio externo a partir dos esquemas que o sujeito aprendiz já possui.

Os esquemas podem ser definidos como as estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio. “São estruturas que se modificam com o desenvolvimento mental e que tornam-se cada vez mais refinadas à medida em que a criança torna-se mais apta a generalizar estímulos”(CAMPOS, NITZKE e LIMA, 2012).

Uma nova estrutura cognitiva é formada a partir do processo de acomodação, que ocorre quando a criança não consegue assimilar um novo estímulo, por não possuir estrutura cognitiva que assimile a nova informação, desta forma ela precisará criar ou modificar um esquema existente (CAMPOS, NITZKE e LIMA, 2012). A acomodação é, portanto, a modificação ou ampliação de um esquema já existente, em que o sujeito aprendiz modifica suas estruturas para poder acomodar o novo.

Quando o indivíduo se modifica em função do meio e essa transformação é favorável a preservação do indivíduo, ocorre a adaptação, que é o equilíbrio entre assimilações e acomodações.

Para entender melhor o processo de assimilação e acomodação, imagine uma criança que está aprendendo a reconhecer as formas geométricas e, até o momento, a única forma geométrica que ela conhece e tem organizado esquematicamente é o quadrado. Nesse caso, podemos dizer que a criança possui em sua estrutura cognitiva um esquema de quadrado. Quando apresentarmos, a essa mesma criança, outra forma geométrica que possua semelhança com o quadrado, como um retângulo, ela dirá que é um quadrado. O que ocorre, neste caso é um processo de assimilação, isto é, a similaridade entre quadrado e retângulo faz com que um



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

retângulo se confunda com um quadrado em função da proximidade dos estímulos e da pouca variedade e qualidade dos esquemas acumulados pela criança até aquele momento de vida. A diferenciação do quadrado para o retângulo ocorrerá quando a criança apontar para um retângulo e verbalizar quadrado, o adulto que estiver com ela e/ou uma criança mais experiente e dirá: “Isto não é um quadrado, é um retângulo”. Ao ser corrigida, a tendência da criança é acomodar esse novo estímulo à sua estrutura cognitiva, construindo dessa forma, um novo esquema. Assim, podemos dizer que ocorrerá um processo de acomodação e essa criança terá um esquema para o conceito de quadrado e outro para retângulo (UNINOVE, 2012).

Estas foram as principais contribuições de Piaget. Iremos abordar então os principais temas que Vygotsky, importante representante da teoria interacionista/construtivista, enfatizou em seus estudos.

Para Vygotsky, a formação do indivíduo não é suficiente a partir de suas características inatas, é preciso que o homem se transforme de um ser biológico em sócio-histórico num processo em que a cultura, o ambiente social, é parte essencial da constituição da natureza humana, por isso sua teoria é considerada histórico-social.

Vygotsky foi influenciado pelas ideias marxistas. As concepções de Marx e Engels sobre a sociedade, o trabalho humano, o uso de instrumentos, e a interação dialética entre o homem e a natureza serviram como fundamento principal às teses de Vygotsky sobre o desenvolvimento humano contextualizado histórico e socialmente (REGO, 2011).

Vygotsky entende o ser humano como um ser em constante construção e transformação que, através da interação com membros mais experientes da sua cultura, internaliza ações, inicialmente desenvolvidas com o auxílio de alguém, mas que aos poucos, passam a ser desenvolvidas de modo independente (MARTINS, 1997).

Vygotsky estudou também os mecanismos psicológicos mais superiores (as chamadas funções psicológicas superiores), típicos da espécie humana: o controle consciente do comportamento, atenção e lembrança voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato, raciocínio dedutivo, capacidade de planejamento, etc. Estes processos mentais são considerados sofisticados e “superiores”, porque se referem a mecanismos intencionais, ações conscientemente controladas, processos voluntários que dão ao indivíduo a possibilidade de independência em relação às características do momento e espaço presente (REGO, 2011).

Outro conceito importante para Vygotsky foi o de mediação presente em toda atividade humana e de fundamental importância justamente porque é através deste processo que as funções psicológicas superiores se desenvolvem. Os elementos básicos responsáveis por essa mediação são os instrumentos técnicos e os sistemas de signos, construídos historicamente, que fazem a mediação dos seres humanos entre si e deles com o mundo. A linguagem é um signo mediador por excelência, pois ela carrega em si os conceitos generalizados e elaborados pela cultura humana. O instrumento é provocador de mudanças externas, pois amplia a possibilidade de intervenção na natureza, na caça, por exemplo, o uso da flecha permite o alcance de um animal distante, ou, para cortar uma árvore, a utilização de um objeto cortante é mais eficiente do que as mãos (REGO, 2011).

É preciso considerar que o processo de aprendizagem não acontece pela simples transmissão de informações de um adulto para a criança, mas sim através da internalização. O



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

proceso de internalização pode ser entendido como uma atividade de reconstrução interna, iniciada a partir de relações com o ambiente, no qual por meio da mediação, ocorrem transformações para um nível intrapessoal se tornando a partir daí uma aquisição interna. O processo de internalização faz parte da subjetividade do indivíduo, pois é a partir das percepções com o meio que este processo acontece.

Uma importante contribuição de Vygotsky à educação foi a zona de desenvolvimento proximal, que diz respeito à interação entre aprendizado e desenvolvimento. Esta zona é caracterizada pela distância entre aquilo que uma criança é capaz de fazer de forma autônoma e aquilo que ela realiza com a ajuda de outra pessoa (REGO, 2011).

O conceito de zona de desenvolvimento proximal é muito importante para as pesquisas do desenvolvimento infantil e para o plano educacional porque permite a compreensão da dinâmica interna do desenvolvimento individual, sendo possível verificar não somente os ciclos já completados, mas também os que estão em via de formação. Desta forma, é possível delinear a competência da criança e suas futuras conquistas e assim elaborar estratégias pedagógicas que a auxiliem neste processo (REGO, 2011).

Outro autor que não está ligado diretamente com a teoria interacionista/construtivista, mas que aborda questões correlatas e que inclusive também aborda aspectos da obra de Vygotsky é González Rey (2009). Este autor se dedica a construir uma definição de subjetividade, ele diz que a subjetividade não é o oposto da objetividade nos sistemas humanos produzidos culturalmente, acredita que a cultura é uma produção subjetiva que expressa as condições de vida do homem em cada momento histórico e em cada sociedade concreta, mas que constitui uma produção diferenciada que indica precisamente o curso dos processos de subjetivação que orientam a ação humana em cada época e ambiente em que essa ação foi realizada. Afirma que a cultura não é uma adaptação à realidade objetiva que se expressa nela, e sim uma produção humana sobre essa realidade, desenvolvida não como expressão direta de atributos objetivos a ela e sim pela forma como o homem e a sociedade produziram sentidos subjetivos diferenciados diante dela a partir de suas histórias.

A subjetividade não se substancializa em atributos universais. Ela representa uma produção de sentidos inseparável do contexto e das formas complexas de organização social que estão por trás dos vários espaços de ação social. A subjetividade é um sistema permanentemente em processo, mas com formas de organização que são difíceis de descrever e que, portanto, epistemologicamente, não são acessíveis à descrição. [...] A subjetividade é da ordem do constituído, mas representa uma forma de constituição que, por sua vez, é permanentemente reconstituída pelas ações dos sujeitos dentro dos diversos cenários sociais em que atuam (GONZALEZ REY, 2009, p.125-126).

Gonzalez Rey (2009) acredita que os processos sociais influenciam no caráter subjetivo do sujeito, afirma que a única maneira de representar na integridade da ação específica do sujeito é imaginar que ele é constituído subjetivamente e que a multiplicidade de sentidos subjetivos que o definem como sujeito social e pessoal. Assim, ao estudar os elementos de sentido envolvidos no fracasso escolar, dentro de uma sociedade ou comunidade



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

concreta, estamos nos deparando com processos que caracterizam o funcionamento da subjetividade social nesses espaços, pois são uma expressão de processos sociais dominantes nesse espaço social.

#### **3.1 Cognição situada e a consciência da situação como cognição distribuída**

As ciências cognitivas compartilham de várias áreas do conhecimento, entre elas a neurociências, psicologia cognitiva, sociologia, antropologia, filosofia etc. (DUPY 1996). Algumas situações de vida e as atividades proporcionadas por um determinado conhecimento produzem conceitos funcionais no campo da cognição situada.

O campo emana ou se relaciona também com matemática, lingüística, psicologia, tecnologia da computação, pesquisa de operações, artes gráficas, comunicação, biblioteconomia, administração dentre outros. (CONFORT: ARTAZA, 1998). Nota-se, neste ponto que esta é uma ciência interdisciplinar e muitas áreas podem contribuir para melhor elucidá-la.

A ciência da cognição pode ser abordada através do objetivismo que possui duas vertentes, o cognitivismo e o conexionismo, e que apresentam algumas características como:

- a) Os dois estabelecem a separação sujeito/objeto (mundo das coisas e mundo da mente);
- b) No cognitivismo a mente equivalente a um computador. Possui representações do mundo da linguagem e permite resolver problemas (funciona analogicamente como um processador); e
- c) No conexionismo prevalece a idéia de representação, não mais inata, mas adquirida com a experiência através das interações com o meio. A inspiração do conexionismo baseia-se na biologia, ao contrário do cognitivismo, cujas bases estão na física.

Estas duas vertentes sugerem que a cognição é solucionadora de problemas e tentam clarear como as representações existentes na mente processam informações e a armazenam na memória.

A cognição é entendida como solução de problemas e, aprender significa criar representações do mundo, independente e externo, através da assimilação de novas experiências. A literatura cognitiva trata de como o observador processa a informação a partir da imagem da retina, com as categorias de representações já existentes na mente, e como essas categorias são armazenadas na memória. (Magro, 1999; Krogh, 1995, p.137)

O conexionismo que também trabalha com a ideia de que a mente é processadora de informações. Faz prevalecer que a ideia da representação adquirida com a interação com o meio.

A consciência situada é um estudo de conhecimento sobre um meio dinâmico que permite o ser humano tomar decisões com maior eficiência numa situação complexa em determinado espaço de tempo. (Endesley, 1995). A cognição de um conhecimento torna-se



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

relevante, pois tem uma natureza situada por existirem partes muito importantes para seu entendimento que se encontram no contexto da atividade deste conhecimento.

A atenção é um importante fator de influência na memória do trabalho podendo alterar a percepção e o processamento de dados e a tomada de decisão. (Ex: Stress a sobrecarga no trabalho), portanto para tomada de decisão em algumas situações o estudo da cognição situada se torna primordial.

Já na abordagem de Artman e Garbis (1998) a cognição situada é uma cognição distribuída, pois ela não é mais de um membro da equipe, mas do conjunto de membros e de artefatos tecnológico envolvidos. Isto interfere também na tomada de decisão para algumas situações.

- a) Assim a tomada decisão se dará segundo a estratégia da equipe e não exclusivamente de um membro desta.
- b) O processo de interação ocorre entre os membros da equipe e os artefatos tecnológicos as intenções são de comunicação e negociação. Regras e responsabilidades precisam ser atendidas.
- c) A base para o autor é que consciência situacional de equipe são as análises de práticas de interação e negociação.

A cognição distribuída possui as subseqüentes características: O processo cognitivo fica espalhado entre os componentes da equipe; e a operação do sistema cognitivo abrange a coordenação entre estruturas internas e externas (representações e artifícios tecnológicos) dos membros; os produtos de acontecimentos mais antigos são capazes de modificar a natureza de episódios mais recentes (HUTCHINS, 2000).

Os cérebros dos componentes da equipe estão interligados de diferentes maneiras entre si e com os artefatos tecnológicos constituindo um sistema cognitivo, e, em consonância com Minsky (1984 apud HUTCHINS, 2000), esse sistema cognitivo é um cérebro maior formado por várias agências especializadas que estão subdivididas em distintos graus hierárquicos. Deste modo, as propriedades cognitivas de um grupo ou equipe podem ser diferentes das propriedades cognitivas de cada membro da equipe.

Alguns arranjos de trabalho podem estar totalmente contidos num único membro, enquanto que outros podem estar espalhados por vários outros membros da equipe atendendo a necessidade de uma determinada habilidade funcional do sistema.

Evidentemente é nos casos de arranjos de trabalho distribuídos por dois ou mais membros que o problema da capacidade do gargalo de comunicação e da coordenação se faz presente, pois para correção de anormalidades num meio dinâmico e complexo, os limites de tempo para consciência situada, tomada de decisão e ações corretivas são críticos.

Para Hutchins (2000) são as práticas culturais que interligam as agências especializadas para formar os arranjos de trabalho e colocam estes últimos para funcionar. Embora Artman & Garbis (1998) evitem reduzir as práticas da equipe a atributos individuais ou sociais, enfatizando a negociação entre os membros da equipe.



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

#### **4 EAD E COGNIÇÃO SITUADA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO**

O que significa aprender e como ocorre esse processo são questionamentos que surgem para entender melhor quais os fatores e objetivos que influenciam no processo de aprendizagem e no significado desse processo.

A interface entre os processos de educação a distância e cognição situada no contexto do controle de tráfego aéreo revela a cognição como ciência interdisciplinar, atuando na formação do sujeito enquanto profissional técnico e cidadão, o que se traduz em situações específicas à tomada de decisão. Situações de dinamismos vividos por estes profissionais no seu ambiente de trabalho desvendam a necessidade de aprimoramento de seus saberes e de suas possibilidades de aprendizado.

O CTA está em constante dinamicidade no pleno exercício de sua capacidade cognitiva, exigindo capacidade de raciocínio lógico e percepção acurada quanto aos agentes externos que envolvem seu campo de atuação, e aplicando seu conhecimento tácito em comunhão com os membros de uma equipe no dia a dia das torres de controle de aeródromo. Corrobora Endesley (1995), que a cognição aplica o conhecimento sobre um meio dinâmico que permite o ser humano tomar decisões com maior eficiência numa situação complexa em determinado espaço de tempo. No cenário de tráfego aéreo, para aplicar o conhecimento em determinada situação, por exemplo, quando separa um tráfego do outro em questão de segundos, sendo necessário em um curto espaço de tempo, a interação com os demais membros da equipe com o fim de ouvir opinião, filtrar e aplicar na sequência de forma eficiente e eficaz a decisão tomada para fluidez do tráfego aéreo de forma ordenada e seguro.

Para melhor entender como esse processo cognitivo ocorre se faz necessário citar as Teorias de Aprendizagem de Vygotsky e Piaget e estabelecer relação na formação do Controlador de Tráfego Aéreo e assim conjecturar sobre o processo cognitivo no ambiente de trabalho, na torre de controle de aeródromo.

As ideias de Piaget que vão de encontro com duas correntes antagônicas e inconciliáveis da Psicologia: o objetivismo e o subjetivismo. Estas derivam das vertentes filosóficas do idealismo e do materialismo mecanicista as quais eram marcadas pelo dualismo radical de Descartes que propôs a separação entre corpo e alma, *id est*, entre físico e psíquico. Desta maneira, a Psicologia objetivista privilegia o dado externo, afirmando que todo conhecimento provém da experiência; e a Psicologia subjetivista, em contraste, calcada no substrato psíquico, entende que todo conhecimento é anterior à experiência, reconhecendo, portanto a primazia do sujeito sobre o objeto (FREITAS, 2000:63 apud TERRA, 2012).

O profissional e aluno secundário apresentam semelhanças enquanto aprendiz, pois teorias aplicadas aos alunos pode se aplicar aos profissionais, assim como aos PTAs enquanto alunos aprendizes, seja em sua formação inicial ou na sua formação continuada, e ainda, em seu constante treinamento técnico em situações inerentes ao controle de tráfego aéreo.

Para Piaget que elaborou a Teoria Cognitiva e propôs a existência dos quatro estágios do desenvolvimento do ser humano, conforme Moreira (1995, p. 67): “Período Sensório motor, onde o indivíduo utiliza exclusivamente as percepções sensoriais e os esquemas motores para resolver seus problemas”; Período pré-operatório, nesta segunda fase o



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

individuo é caracterizado pela manifestação da linguagem oral, sendo capaz de produzir imagens mentais, de usar palavras para se referir a objetos e situações e de agrupar objetos de forma rudimentar; Período operatório concreto no qual o indivíduo se torna apto a realizar operações mentalmente (consolida conservações - número, substância, volume e peso), lembrando o todo enquanto divide partes, colocando ideias em sequência, iniciando a construção de operações reversíveis (pode fazer e refazer mentalmente o caminho ida e volta), e; Período operatório formal, nesta etapa o indivíduo inicia a transição para o mundo adulto de pensar, sendo a criança/adolescente capaz de pensar sobre ideias abstratas. Consegue compreender raciocínios, mesmo que falsos, utiliza hipóteses e consegue formular proposições mentalmente. No final deste período atinge a maturidade intelectual, precisando apenas solidificar suas estruturas cognitivas ao longo da fase adulta.

Vygotsky (apud Martins, 1997) entende o ser humano como um ser em constante construção e transformação que, através da interação com membros mais experientes da sua cultura, internaliza ações, inicialmente desenvolvidas com o auxílio de alguém, mas que aos poucos, passam a ser desenvolvidas de modo independente.

Cognição situada pode-se analisar como sendo a evolução da Teoria Vygotskyana, pois ele dedicou seus estudos a psicologia e por sua vez os mecanismos chamados de funções psicológicas superiores, típicos da espécie humana: o controle consciente do comportamento, atenção e lembrança voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato, raciocínio dedutivo, capacidade de planejamento, etc. Estes processos mentais são considerados sofisticados e “superiores”, porque se referem a mecanismos intencionais, ações conscientemente controladas, processos voluntários que dão ao indivíduo a possibilidade de independência em relação às características do momento e espaço presente (REGO,2011).

Recordando Vygotsky, a aprendizagem se dá pela interação do meio e por tratar o homem como ser sociocultural esses processos está intrinsecamente ligados, não sendo possível tratá-los de forma separada e ainda tratando o homem como um ser singular e ao mesmo tempo dinâmico com objetivo de vida em grupo e por esse motivo aprende, interage e cria valores, conceitos, normas.

O fato do controle de tráfego aéreo ser uma atividade dinâmica e que exige de seus atores raciocínio lógico, visão espacial, aquisição de dados para transformar em conhecimento e quase imediata tomada de decisão por causa da velocidade da aviação vale-se da cognição nas soluções de problemas. Cognição como solução de problemas, é a rotina do agente no controle de tráfego aéreo, ou seja, o Controlador de Tráfego aéreo.

Por ser a cognição situada no indivíduo, seja ele aluno ou um profissional técnico, ambos atravessam por todas as fases do desenvolvimento humano e vivem em constante aprendizado. O profissional de controle de tráfego aéreo necessita, constantemente, verificar sua tomada de decisão e para isso requer treinamento adequado e percepção diferenciada ou ainda predisposição cerebral diferenciada o que nos remete a questão da neurociência como contribuição para o processamento dos dados adquiridos, processados como informação e compartilhados como conhecimento.

No processo de aquisição e compartilhamento do conhecimento uma ferramenta de ensino, aprendizagem e formação continuada apresenta-se a EAD, por se tratar de metodologia dinâmica e que atinge o público alvo assim como sua atividade o requer, pois



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

seus atores terão acesso a constante transformação por meio das TICs, proporcionando acesso assíncrono e síncrono dos conteúdos propostos.

Para Varela; Thompson; Rosch (1991) a cognição situada define que todo ato cognitivo é um ato experimental, e, portanto situado, resultante do acoplamento estrutural e da interação congruente do organismo em seu ambiente. É uma ação incorporada assim como acontece na prática do controle de tráfego aéreo. É o próprio ser humano que constrói o seu mundo, na dinâmica do viver, incessante e interativo. Na cognição Situada a dicotomia sujeito/objeto não é válida. A realidade é vista como algo que depende do seu observador.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EAD é um sistema e não uma metodologia. Educação a distancia e educação presencial é apenas educação, suas formas tradicionais se diferenciam em virtude do tempo e espaço que cada uma foi desenvolvida, porém com o advento das TICs essa divisão caminha para uma unificação e nela se inserem as redes sociais e a forma de poder atingir quem antes nem se pensava em ser atingido, como é o caso de pessoas com alguma necessidade de sentido. A EAD ou a educação caminha para a educação do conhecimento, onde o professor deixa de ser o centro do saber e passar a ser o mediador desse compartilhamento do saber.

A interdisciplinaridade e estudo da cognição em todos os campos do conhecimento são válidos e podem ser utilizados para melhor compreender o planejamento da educação a distância em seu processo assim como podem ser aplicadas em ambientes de trabalho como as torres de controle de aeródromo para facilitar a aprendizagem do profissional em controle de tráfego aéreo em sua formação inicial e continuada.

Com base nos conceitos sobre informação, conhecimento, cognição e linguagem, revisitadas pelas abordagens cognitivas atuais em que percebemos através dos conceitos de cognição situada e cognição distribuída que é possível observar o CTA com maior clareza e com mais amplitude, considerando aspectos relativos ao contexto deles e a certos comportamentos específicos a fim de evitar falhas no processo de aprendizagem e na atuação prática.

A aplicação dos estudos de cognição situada no cenário do PTA merece maior atenção e pesquisa, pois se trata de um agente de grande importância para o funcionamento de setor dinâmico e em grande desenvolvimento que é a aviação civil brasileira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARETIO, Lorenzo Garcia. **Educación a distancia hoy**. UNED, Madrid, España, 1994.



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

ARTMAN, H.; GARBIS, C. **Situation Awareness as Distributed Cognition** Dpt. Of Communication Studies, Suécia: Linkoping University, 1998.

CLANCEY, W. J. **Situated cognition: on human knowledge and computer representations**. Cambridge University Press, 1997.

BRASIL. Decreto n.º 2994, de 10 de fevereiro de 1998. Regulamenta o Art. 80 da Lei de Diretrizes e Bases (Lei n.º 9.394/96).

DUPUY, J. P. **Nas origens das ciências cognitivas**. Trad. FERREIRA, R.L. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.

ENDSLEY, M.R. **Toward a theory of situation awareness in dynamic systems**. *Human Factors*, 37 (1) 32-64, 1995.

GUEDEZ, Victor. **Los fundamentos de la educación a distancia y el espíritu de la nueva era**. Caracas: Convenio Andrés Bello, 1991.

GUTTIÉRREZ PÉREZ, Francisco; CASTLLO, Daniel Prieto. **La Mediación pedagógica y Apuntes para una educación a distancia**. RNTC, Guatemala, 1991.

HUTCHINS, E. **Distributed Cognition**. IESBS. University of California, San Diego, 2000.

KROGH, Von George, ROOS, Johan **Organizational epistemology**. New York: Martin's Press, 1995.

LANDIM, Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira. **Educação a distância: Algumas considerações**. Rio de Janeiro; [s.n], 1997.

MARTINS, J. C. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo**. Série Ideias, n. 28, São Paulo: FDE, 1997. P11-122. Disponível em: <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_28\\_p111-122\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf)>. Acesso em 26 jun. 2013.

MATURANA, H. R.; VARELA, F.J. **A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. Trad. MARIOTTI, H.; DISKIN, L. São Paulo: Palas Athenas, 2001.

NIDIA Lobo Solera; VÍCTOR Hugo Fallas Araya, **La benemérita Universidad Estatal a Distancia en la sociedad del conocimiento**, San José. Costa. Rica. Editora EUNED.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 22. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.



## XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas

### *Rendimientos académicos y eficacia social de la Universidad*

TERRA, M. R. **O desenvolvimento humano na teoria de Piaget.** Disponível em: <<http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/d00005.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

VENÂNCIO, Ludmila Salomão; BORGES, Mônica Erichsen Nassif, **Cognição Situada: Fundamentos e relações com a ciência da informação.** Artigo no blog Ebibli <<http://encontros-bibli-blog.blogspot.com/>>. Acessado em 25 maio 2010.