



AMBIENTES VIRTUAIS: UMA FORMA DE COMPLEMENTAR AS AULAS PRESENCIAIS DAS FÍSICAS BÁSICAS DAS ENGENHARIAS

Neiva Irma Jost Manzini – neivam@unisinis.br
Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, Ensino Propulsor
Avenida Unisinis, 950
93022-000 – São Leopoldo – RS

Resumo: *Este trabalho relata uma experiência com ambientes virtuais para auxiliar a aprendizagem dos estudantes que cursam as disciplinas básicas presenciais de física. Estes ambientes apresentam ferramentas importantes, as quais facilitam a interação professor-aluno ou monitor-aluno.*

Relatos de experiências sugerem que o ensino da física precisa estar voltado para as necessidades dos futuros engenheiros, ou seja, que a física esteja voltada às aplicações concretas de seus conteúdos, em situações-problemas das Engenharias. Como o aluno, muitas vezes, não compreende a solução dos problemas propostos em sala de aula presencial, a disponibilidade de tempo para os estudos é pequena, os ambientes virtuais podem complementar o processo de ensino e aprendizagem. O material didático, para a aprendizagem a distância, precisa ser aprimorado constantemente, com a inserção das tecnologias atuais, as quais permitem simular situações-problemas do cotidiano dos futuros engenheiros, construir e reconstruir os conteúdos de forma dinâmica. Para a elaboração deste material também é preciso conhecer como o sujeito aprende, os processos cognitivos presentes na aquisição do conhecimento, bem como, as etapas de evolução dos conteúdos físicos.

Para melhor atender os alunos que cursam as disciplinas básicas presenciais, dos cursos de Engenharia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, a equipe do Ensino Propulsor, desta Universidade, passou a intensificar as ações a distância.

Tem-se observado que os espaços virtuais têm facilitado à organização das agendas, dos educandos, os quais precisam compreender melhor determinados conteúdos, com o pouco tempo que possuem.

Palavras-chave: *ambientes virtuais, materiais digitais, física.*

1. INTRODUÇÃO

Constata-se, atualmente, que a maioria dos alunos ingressantes nas universidades gaúchas lembra pouco dos conteúdos de física estudados no Ensino Médio, os quais são importantes para a compreensão dos conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas básicas, dos cursos de Engenharias. Esse quadro evidencia que é necessário buscar-se alternativas para



um ensino mais efetivo e interessante, fazendo com que as novas tecnologias passem a contribuir na aprendizagem dos alunos. Para tanto, há necessidade de mudança por parte dos professores quanto à forma de atendimento aos estudantes. Com tecnologia atual, disseminada na nossa sociedade, os alunos recebem um grande número de informações de diversos lugares do mundo, mas pouco se utilizam desses recursos em seus estudos. Os professores precisam, na medida do possível, integrar essas novas ferramentas, para desenvolver os conteúdos programáticos, tanto nas escolas, quanto nas universidades, dentro e fora da sala de aula.

Também é importante que o ensino da física esteja voltado para as necessidades dos futuros engenheiros, auxiliando-os na relação com os objetos de estudos, ou seja, uma física com aplicações de seus conteúdos, em situações-problemas das Engenharias. Para tanto, os professores de física precisam compreender os processos cognitivos de aquisição do conhecimento, a fim de propiciarem aos seus alunos uma aprendizagem efetiva e um melhor uso das tecnologias modernas. Como eles dispõem de pouco tempo para organizar e realizar os seus estudos, fora da sala de aula.

Para melhor atender os alunos que cursam as disciplinas básicas, dos cursos de Engenharia da UNISINOS, a equipe do Ensino Propulsor, da UNISINOS, passou a intensificar as ações de apoio a distância, para os ingressantes destes cursos. O Ensino Propulsor se constitui de um espaço físico que permite a um grupo de professores, de diferentes áreas, elaborar material digital.

A área de física do Ensino Propulsor é coordenada pela investigadora desta pesquisa realizada com vários ambientes virtuais (*Adobe Connect*, *Moodle*, *Skype* e correio eletrônico), para os educandos das Engenharias, que cursam as disciplinas básicas presenciais desta área. Esta investigação ocorreu durante o ano de 2013 e contou com o apoio de um grupo de oito monitores, os quais são na sua maioria, alunos das Engenharias que já cursaram as disciplinas básicas de física.

2. AÇÕES A DISTÂNCIA OFERECIDAS NA ÁREA DE FÍSICA

A atual investigação tem o objetivo de pesquisar como alunos que cursam as disciplinas básicas de física, das Engenharias aprendem quando participam das ações de apoio a distância, pelo Ensino Propulsor. São oferecidos grupos de estudos a distância, por meio da plataforma *Adobe Connect*, monitoria a distância por meio do *Skype* e do correio eletrônico, e oficina a distância utilizando a plataforma *Moodle*. A seguir, é feito um breve comentário sobre cada uma destas ações.

2.1 Adobe Connect

Os grupos de estudos a distância utilizando a plataforma *Adobe Connect* são realizados em uma noite por semana, no horário das 19h às 22h e aos sábados, no horário das 13h às 15h. Esta ação conta com a colaboração de um monitor, o qual, depois de treinado pela investigadora, vem realizando esta tarefa. Semanalmente são enviadas mensagens, para todos os alunos da disciplina física mecânica A, acompanhadas do *link* que contém o material que será trabalhado, bem como as listas de exercícios ou de provas, ou questões que os alunos julgam importantes e nos enviam por *e-mail*. Na maioria das vezes, são trabalhados os cadernos digitais, elaborados pelo Ensino Propulsor, os quais se constituem de materiais didáticos interativos, contendo *applets*, vídeos, simulações, etc.



Durante os encontros com os grupos, o material fica disponível no monitor da máquina e, com o auxílio do *Adobe Connect*, todo o material de estudo pode ser visualizado no local em que o mesmo se encontra. O *Adobe Connect* também permite compartilhar quadro branco, ferramentas para escrita e desenho, e vários arquivos, que são carregados antes do horário do encontro, ou no próprio momento em que são solicitados pelos participantes. Este ambiente permite o uso de vídeo e áudio.

Participaram desta ação 42 alunos.

2.2 Skype

A monitoria a distância com o software *Skype* ocorre todas as quintas-feiras, no horário das 8h às 12h. Nesta interação o monitor auxilia os alunos nas resoluções das situações-problemas, solicitadas pelos alunos. Um total de 42 alunos participaram desta monitoria.

2.3 Correio eletrônico

O correio eletrônico é uma das ferramentas que os alunos, de todas as disciplinas básicas de física, mais utilizam a qualquer momento, para enviar mensagens com material digitalizado e anexado, trazendo as análises, as conclusões e as dúvidas, que eles possuem, quando estão resolvendo as situações-problemas. Eles digitalizam as imagens dos enunciados dos exercícios, dos quais não sabem por onde começar a resolução, e as imagens de parte do desenvolvimento que realizaram, utilizando celular, câmera fotográfica ou escâner.

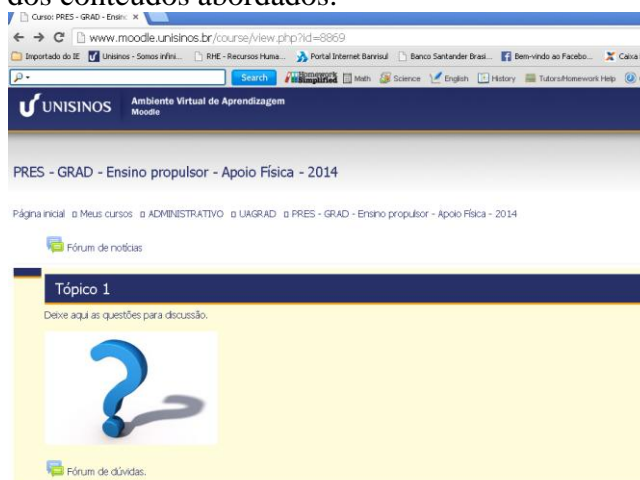
Cabe à professora investigadora checar os *e-mails*, dar um primeiro retorno imediato aos alunos e, em seguida, selecionar e orientar os monitores para desenvolver parte da solução da situação-problema enviada, ou fazer a correção do que já está desenvolvido, ou emitir um parecer, ou indicar caminhos a serem seguidos. E, depois, responder para os alunos num prazo máximo de dois dias, com as sugestões. Os monitores são instruídos para orientar os alunos, empregando os conceitos físicos e indicando caminhos para a solução dos exercícios propostos e, em último caso, oferecer parte da solução ou a solução final. Tal iniciativa faz com que os alunos enviem várias mensagens sobre o mesmo problema estudado, fato este que contribui enormemente para o aluno realizar as reflexões necessárias, para a compreensão dos conteúdos físicos aplicados, em tais questões. Esta ação permite uma interação, onde monitores e alunos aprendem mutuamente, além de aprimorar os conteúdos físicos importantes para concluir um bom curso de Engenharia. Cabe salientar que 54 alunos participaram desta ação.

2.4 Moodle

A oficina a distância, utilizando a plataforma *Moodle*, ocorre durante todo o semestre, com encontros e atividades semanais. São postados, nesta comunidade, cadernos digitais, vídeos, listas com situações-problemas e materiais de estudos sugeridos pelos alunos. A investigadora semanalmente atende os alunos da disciplina de física mecânica A, visitando esta comunidade, e também contando com o apoio dos monitores. Participaram desta oficina um total de 36 alunos.



A interação dos alunos com a monitoria pode promover um ambiente que possibilite uma maior facilidade de reflexão sobre as grandezas físicas envolvidas nas situações-problemas e estabelecer as relações lógico-matemáticas entre elas, necessárias para obter uma aprendizagem efetiva dos conteúdos abordados.



3. OBJETIVOS

Os resultados desta pesquisa podem apontar uma forma de integrar a sala de aula presencial com os ambientes virtuais, os quais podem ser acessados de qualquer lugar e em diferentes horários.

Os objetivos para realizar esta ação são apresentados abaixo:

- preparar material digital de apoio para disponibilizar no atendimento à distância aos alunos que cursam as disciplinas básicas de física das Engenharias;
- orientar e trabalhar, juntamente com o monitor, as ferramentas da *Web*, para auxiliar o estudo, a motivação e o planejamento dos participantes;
- proporcionar aos alunos momentos de reflexão sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula presencial, e que estão presentes em situações do cotidiano dos futuros engenheiros;
- possibilitar a aprendizagem efetiva dos conteúdos de física básica, oferecendo atendimento em diversos horários e com diferentes plataformas.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

A preocupação fundamental da Epistemologia Genética é compreender como se adquire o conhecimento. Para evidenciar o processo de aquisição do conhecimento, Piaget investigou, em sua teoria cognitivista, os mecanismos que aparecem na construção do mesmo, e como esses mecanismos começam a surgir a partir da interação entre o sujeito e o objeto de estudo.

Segundo Piaget, a origem da construção do conhecimento inicia a partir da interação do sujeito com o objeto e nesse processo determinadas estruturas cognitivas são construídas e reconstruídas à medida que o conhecimento vai sendo elaborado.

Piaget (1983) também usava o termo “reconstrução” para se referir a um novo processo cognitivo, considerando esse resultado de combinações e reconstruções remotas. Piaget

(1983) aponta para a existência de um processo de equilibração para o sujeito passar de um nível a outro: sempre que ele se sentir desestruturado, passará a procurar o equilíbrio, ocasionando a formação de novas estruturas. Fica, assim, bem clara a relevância que o meio, para Piaget (1983), exerce no processo de construção do conhecimento.

Piaget (1983) considera as ideias de equilibração, descentração e reversibilidade de suma importância para a compreensão da teoria piagetiana. Aponta, entretanto, para a teoria da abstração reflexiva como a mais importante explicação para o desenvolvimento do intelecto, segundo essa teoria. O conceito de abstração tem na teoria do conhecimento de Piaget um papel central. Em sentido literal, “reflexione” (refletir) significa voltar para si mesmo, pensar sobre si mesmo.

Piaget estabelece a distinção entre a abstração empírica e a abstração “reflexionante”. Contrariamente à abstração empírica, em que os dados são obtidos dos caracteres pertencentes à natureza do objeto, a leitura dessas “experiências lógico-matemáticas”, ou seja, a abstração reflexionante, recai apenas sobre as propriedades introduzidas pela ação do sujeito no objeto (ações de reunir, ordenar etc.). Uma vez que as ações são interiorizadas em operações, elas podem ser executadas simbolicamente e, portanto, dedutivamente.

Na “abstração reflexionante”, a construção e a reflexão atuam juntas, e, através desse processo, determinadas estruturas de comportamento e de conhecimento são projetadas a um nível superior, tornando-se conscientes. A esse processo Piaget denominou de “tomada de consciência”.

Segundo Illera (2004), o cognitivismo é uma concepção dominante, tanto na psicologia, quanto nas aplicações em informática. Sabe-se que o cognitivismo é uma grande referência na educação, e alguns autores cognitivistas influenciaram no fazer pedagógico de muitos professores, atualmente.

Muitos educadores se beneficiam das tecnologias e da facilidade do acesso às mesmas, em diferentes áreas de atuação. Existe uma bibliografia vastíssima, que aborda o uso de tecnologias no meio acadêmico, e que podem ser utilizadas em muitas disciplinas, conforme o parágrafo seguinte.

As primeiras a serem visadas são evidentemente as disciplinas científicas: ciências exatas como a matemática, a física ou a química, que se prestam bem à modelização e, portanto, à simulação, mas igualmente as ciências naturais, como a biologia ou a geologia às quais as funções multimídia, e as animações gráfica e sonora podem dar um grande contributo [Poust-Lajus & Riché-Magnier 1998].

5. REALIZAÇÃO DA MONITORIA A DISTÂNCIA

Em virtude da complexidade do processo de ensino e aprendizagem, acompanhado do pouco tempo destinado para as aulas presenciais, há a necessidade de aperfeiçoar os ambientes de estudos fora da sala de aula.

Os ambientes virtuais e a utilização de recursos tecnológicos que os alunos possuem, podem contribuir para uma aprendizagem significativa dos conteúdos básicos de física. Segundo Vasconcellos:

“... o compromisso do educador é ajudar os educandos a aprenderem a pensar, a refletir, adquirir estruturas mentais e dominar os conceitos básicos daquela área de conhecimento, até porque, como sabemos, os conhecimentos se desenvolvem cada dia, sendo impossível a apreensão de todo saber na escola, o que reforça a perspectiva de



capacitação em estruturas de pensamento que permitirá a aprendizagem autônoma, a pesquisa.” (VASCONCELLOS, 2006).

Pretende-se, com esta comunicação constante, criar uma cultura de estudos e discussões de conhecimentos de mecânica.

5.1. O material digital utilizado na monitoria a distância

O material digital de física do Ensino Propulsor, conta com a utilização de cadernos digitais com hipertextos, implementados com *Applets* livres encontrados na Web, com vídeos, páginas da Internet e outros recursos, bem como com a utilização de metodologias adequadas para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de física. Conta-se também, com listas de exercícios oferecidas pelos diversos professores da disciplina de física mecânica A, e com o livro texto.

A figura 1 mostra uma imagem da capa de um dos cadernos digitais, oferecido aos alunos, para a monitoria a distância.



Figura 1. A tela apresenta um caderno digital, utilizado nas interações virtuais.

O material didático promove a interação dos alunos com os conteúdos e situações-problemas de física mecânica, a inserção de perguntas e/ou afirmações, bem como procedimentos que simulam as ações do professor em sala de aula, além de possibilitar a implementação de experimentos, vídeos, simulações de situações-problemas e de reflexões sobre ações dos alunos, bem como a auto-avaliação dos mesmos. Os inúmeros *links* permitem estabelecer esta configuração do hipertexto e estabelecer as conexões e interfaces entre a teoria e a prática ou entre a física e a matemática, buscando implementar nos hipertextos questões e situações que a maioria dos alunos apresenta dificuldade de compreensão em sala de aula.

A figura 2 mostra uma página do caderno digital, trabalhado com os alunos da monitoria a distância.



Figura 2. A tela apresenta uma página do caderno digital, com implementação de vídeo, perguntas e respostas

5.2. Metodologia utilizada

Trata-se de um estudo de caso que descreve a utilização de ambientes virtuais para a aprendizagem a distância, das disciplinas básicas de física mecânica A, das Engenharias. Os conteúdos são trabalhados semanalmente, em diversos momentos.

A metodologia utilizada para a elaboração do material digital apóia-se nos seguintes pressupostos:

– O conhecimento como construção

No processo de desenvolvimento cognitivo, o sujeito participa ativamente na construção e reconstrução do conhecimento, refletindo sobre suas ações e fazendo reflexões sobre reflexões, a partir dos fatos observados, deixando de lado o conteúdo imediato, ou aquele oriundo da aprendizagem mecânica que não foi compreendido. Para Piaget (1983), a objetividade é adquirida passo a passo, mediante aproximações indefinidas, sendo que uma leitura “imediata” comporta uma mescla de elementos objetivos e subjetivos, os quais devem ser dissociados para atingir os conhecimentos físicos.

– A utilização do correio eletrônico na monitoria a distância.

O apoio a distância vem possibilitar ao aluno refletir sobre os problemas apresentados e trabalhados em sala de aula ou no seu cotidiano, atuando como um mecanismo alternativo para a construção do seu conhecimento.

Neste caso, o monitor interage com o material digital enviado, que apresenta a solução de um exercício do movimento de projéteis. O material é avaliado, corrigido, ou é apontada a solução correta. Em seguida é emitido um parecer, ou são dadas as orientações necessárias para o desenvolvimento do problema e, depois, um e-mail é reenviado para o aluno.

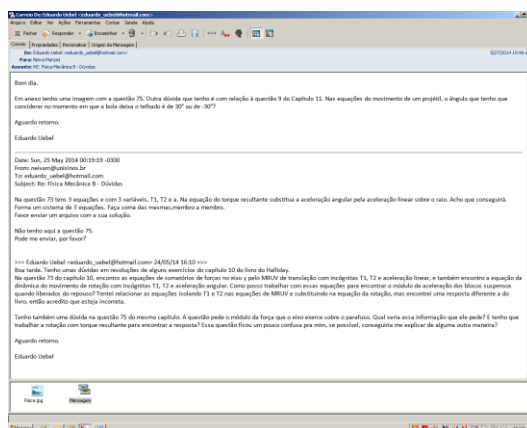


Figura 2. Cópia da tela do e-mail enviado por um aluno, que mostra as dúvidas sobre o enunciado, a compreensão que o estudante possui da situação-problema, bem como, parte da orientação enviada para o mesmo.

Com um trabalho conjunto e com a colaboração dos monitores pretendemos estender o atendimento para um número maior de alunos.

O material didático fornecido para os atendimentos de apoio permite que o aluno aprenda fazendo. Este contém situações-problemas do cotidiano do aluno, além de simulações e exercícios do livro texto, que são disponibilizados em repositório. O monitor ou professor ajuda o aluno na compreensão do enunciado e/ou da própria situação-problema e deixa um tempo para que ele desenvolva a solução. Paralelamente acompanha o desenvolvimento assumindo o papel de facilitador. E, no final deste processo, avalia o procedimento dos alunos e as soluções apresentadas. Reforça as construções pertinentes, desconstrói outras e, quando necessário, aponta caminhos ou soluções.

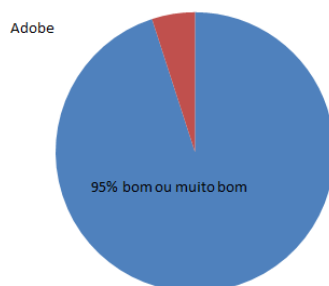
Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar significados dos materiais educativos (MOREIRA, 2005).

Conforme Christensen (2009), a motivação é um fator relevante da inovação e do sucesso, em todas as profissões, bem como o enorme tempo destinado para o preparo e aperfeiçoamento da tarefa que se pretende realizar. Como, por exemplo, as horas de treinamento de um atleta que se destaca, ou as horas de preparo de um excelente ator. Na educação não é diferente, e o professor também tem a função de acompanhar o processo de organização e planejamento de estudos dos acadêmicos, mostrando a eles que o sucesso é resultado de um trabalho realizado.

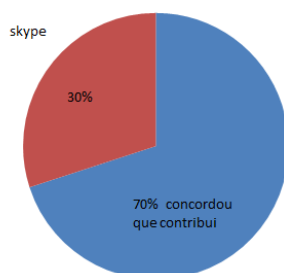
6. RESULTADOS

Conclui-se, por intermédio das mensagens enviadas pelos participantes dos ambientes virtuais, os seguintes resultados:

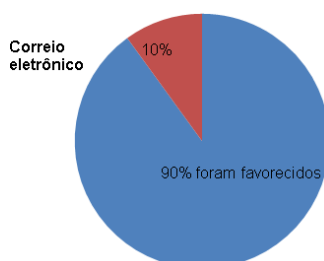
95% afirmou que a plataforma *Adobe Connect* possibilita na reflexão dos conceitos físicos e que classificou esta forma de atendimento como bom ou muito bom;



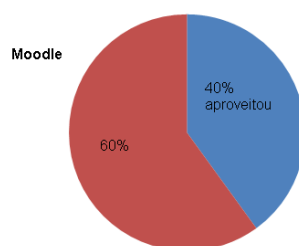
70% concordou que a ajuda do monitor, por meio do *Skype*, contribuiu muito para a aprendizagem, fato este que refletiu nos resultados das provas;



90% afirmou que seus estudos foram favorecidos pelo apoio recebido, por meio, do correio eletrônico, sendo que os demais alunos não se manifestaram;



40% mencionou ter aproveitado muito do apoio recebido pela oficina a distância com a plataforma *Moodle*. Os demais alunos desistiram durante a realização desta atividade.



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da utilização dos ambientes virtuais é propiciar ao aluno uma construção progressiva dos seus conhecimentos, aplicando-os em situações do seu cotidiano. Com os recursos tecnológicos utilizados, os estudantes têm possibilidade de formular perguntas, aprender conteúdos, de testar os seus conhecimentos, aplicá-los em diferentes situações-problemas, refletir sobre os seus procedimentos, revisar determinados conceitos, e de construir e reconstruir conteúdos de física.

Os atendimentos a distância para os alunos que cursam as disciplinas básicas de física propiciam ao aluno uma construção progressiva dos seus conhecimentos, aplicando-os em situações do seu cotidiano. Quadro este que pode contribuir para minimizar o índice de reprovação.

Constatou-se que os cadernos digitais são bons materiais didáticos para as atividades a distância.

Tem-se como meta ampliar o número de atendimentos à distância, preparando uma quantidade maior de monitores para atuar nesta ação, bem como, procurar envolver um número maior de participantes, uma vez que menos de 8% do total dos alunos participam destas ações.

A inclusão dos espaços virtuais pode oferecer contribuições importantes para os estudantes de Engenharia, que dispõem de pouco tempo para os estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Illera, José Luis Rodríguez. El aprendizaje virtual.1. ed. Rosário: Homo Sapiens Ediciones, 2004. 135 p.

PIAGET, Jean. Os Pensadores.1. ed. São Paulo: Vitor Civita, 1983. 269 p.

POUTS-LAJUS, Serge; RICHÉ-MAGNIER, Marielle. A escola na era da Internet. Os desafios do multimídia na educação.1. ed. Paris: Instituto Piaget, 1998. 243 p.

VASCONCELLOS, Celso. Planejamento de projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico. 1. ed. São Paulo: Libertad Editora, 2006. 187 p.



A PROPOSAL FOR MODERN TECHNOLOGIES INTEGRATION IN INTRODUCTORY PHYSICS COURSES IN ENGINEERING

Abstract: *This paper reports an experiment with virtual environments to assist the learning of students who attend a basic physics classroom disciplines. These environments are important tools, which facilitate interaction teacher-student or student monitor.*

Experience reports suggest that teaching of physics must be geared to the needs of future engineers, namely that physics is geared to practical applications of their content in situations-problems of engineering. As the student often does not understand the proposed solutions to the problems in face-to-face classroom, the availability of time for studies is small, virtual environments can complement the teaching and learning process. The teaching materials for distance learning, needs to be improved constantly, with the insertion of the current technologies, which allow to simulate situations of everyday problems of future engineers, build and rebuild the content dynamically. For the preparation of this material is also need to know how the subject learns, the cognitive processes present in the acquisition of knowledge, as well as the steps of evolution of physical content.

To better serve the students who attend the basic disciplines face-to-face, the courses of engineering of the University of Vale do Rio dos Sinos-UNISINOS, Ensino Propulsor staff, this University, went on to intensify actions to distance.

It has been observed that virtual spaces have facilitated the organisation of agendas, for learners who need to better understand certain content, but have little time to do it.

Key-words: *technologies; digital didactical materials; physics.*