

# Independent Learning in Engineering Education: A Brazilian Experience

Deleted: e

## Authors:

Mischel Carmen Neyra Belderrain, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil, [carmen@mec.ita.br](mailto:carmen@mec.ita.br)  
Lia Franco Gomes, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil, [lia@h8.ita.br](mailto:lia@h8.ita.br)

**Abstract** — This paper deals with critical success factors for implementing the Independent Learning (IL) in Engineering Education in a Brazilian university. Independent Learning is used here to emphasize independence in the process of learning or attainment of knowledge. The student is encouraged to become more self-reliant. The teacher's role is more of an education manager and resource person, whose experience and knowledge contributes strongly in this method. The critical success factors can be summarized as: (a) Clear learning objectives, (b) Definition and availability of resources, such as learning materials and access to good teacher support resources, (c) Definition of teacher and student roles based upon the Conscious Discipline concept, and (d) Definition of tools for the continuing evaluation of IL.

**Index Terms** — Engineering education, Independent Learning, OR education.

## INTRODUCTION

In Belton and Scott [1], Independent Learning (IL) is defined as a teaching methodology that emphasizes independence in the process of learning or attainment of knowledge as well as the students taking responsibility for their own learning. Dependence of the student on the teacher is replaced by inter-dependence, that is, helping each other. It aims at the modernization of the teaching technique so that the student can evolve from the simple spectator role to the one responsible for his learning. With the implementation of this technique, the teacher's role resembles a learning manager, guiding and supporting the students learning process.

One believes that the use of the proposed methodology will motivate the students in the sense that he not only accepts the knowledge but also seeks for it in an independent way. The application of IL will also develop both the critical sense and the capability to proceed by himself in the students, characteristics that are probably of great usefulness to his professional future.

The implementation of this methodology is not easy to obtain. First, there is a paradigm to overcome: the belief that the student's knowledge depends only on his tutor. Second, a great compromise from the professor in his new role as a manager which demands more time for the project. Third, a firm confidence in the honesty, integrity, reliability among the participants of the IL implementation process; this topic will be discussed in the following section.

This paper deals with perceptions from the tentative proposal of an IL implementation in the Operations Research discipline at ITA. It also considers the critical success factors in the IL implementation, its associated difficulties and gives some recommendations regarding important prerequisites to implementing it.

## CRITICAL SUCCESS FACTORS

A favorable outcome from the IL implementation relies on the diversity of characteristics in the group and the type of relations among their components. Based on Belton and Scott [1], these critical success factors could be classified according to their importance. The critical success factors can be summarized as: (a) Clear learning objectives, (b) Definition and availability of resources, such as learning materials and access to good teacher support resources, (c) Definition of teacher and student roles based upon the Conscious Discipline concept; and (d) Definition of tools for the continuing evaluation of IL.

The absence or partial occurrence of any one of such factors will probably affect the IL implementation in a strong way. Therefore, it is of extreme importance to focus in the search of fitting these factors to their necessities which will be described in the methodology implementation. The critical factors' description follows.

Deleted: .

Deleted: ;

Deleted:

Deleted: Tem o intuito de modernizar a técnica de ensino para que o aluno evolua do papel de simples espectador, para o de co-responsável pelo aprendizado. Com a implementação desta tecnologia,

Deleted: the aprendizado dos alunos

Deleted: Acredita-se que, com o uso da metodologia proposta, haja um maior interesse e motivação por parte dos alunos no sentido de não apenas aceitar, mas buscar seu conhecimento de forma independente. A aplicação do IL também desenvolverá nos alunos senso crítico e capacidade de caminhar sozinho, características que provavelmente serão de grande utilidade em seu futuro profissional.

Deleted: '

Deleted: from

Deleted: ing

Deleted: belief or

Deleted: .

Deleted:

Deleted: ed

Deleted: recommendations for others tentativas are given

Deleted: .

Deleted: A ausência ou a ocorrência parcial de algum destes fatores provavelmente irá afetar de forma acentuada o resultado da implantação do IL.

Deleted: Assim, é de extrema importância que seja dado foco na busca pela adequação destes fatores às necessidades que serão descritas na implementação. São descritos a seguir esses fatores críticos.

Deleted: →

International Conference on Engineering Education October 16–21, 2004, Gainesville, Florida.

**Clear learning objectives**

The objectives of the IL methodology and its implementation should be well defined and understood by all participants in the process. IL methodology is a dynamic process that changes along the learning period according to the needs and opinions of the participants in the process. Despite the changes present in the process as a consequence of the adaptations to the expectations and necessities, the main goal should be well understood so the decisions made along the process converge.

The objectives associated to the discipline to be taught under this methodology must be specified in the beginning of the process. Such objectives, organized like a checklist, should be followed during the process to verify the progress of the topics and the time allocated for them.

In the end of the process, this checklist can be employed by the participants to confer a classification in level of importance or interest of the associated subjects. This way, a continue improvement is guaranteed in (a) the acquisition of knowledge in the discipline, implying that the subjects considered more important be emphasized next time the discipline is offered.; and (b) the implementation of IL, in adapting the discipline to the students' reality, yielding an increase in their motivation and participation.

**Definition and availability of resources**

The IL methodology demands a certain level of independence between the student and the instructor. Thus, it is of extreme importance that the student have access to the necessary didactic resources. This way, the instructor holds: (a) the role of a supervisor, aware of the process pace; and (b) the role of the manager responsible for making available the research sources, both in the didactic aspects and in the form of special IL supporting material.

This supporting material has two critical functions. One has to do with the IL operational process: since the student is demanded to acquire knowledge by himself, one must give him conditions to do so. In other words, one cannot demand that the students be a self-taught person. The other refers to the self-reliance of the student. Because the scenario is distinct from the one he is used to, there can be a certain hesitation, which will be dealt with by the introduction of a good support, both material and personal. Therefore, the student will soon feel protected the same way it happens in the most conventional forms of learning.

**Definition of teacher and student roles based upon the Conscious Discipline concept**

In a dynamic system whose activities mould themselves with time and in which the work done by the instructor depends strongly on his students's feedback, it is of great importance a relationship of confidence among all the stakeholders. Each participant must know exactly his role. Obviously, the definitions of each one's roles must be aligned with the objectives mentioned in the first critical success factor. The developed activities depend on an effort from both parties, students and instructors, so they can be performed in a satisfactory way.

A concept strongly used in the IL implementation is "Conscious Discipline," or DC. It is a system of agreed order, where everyone is responsible to keep a set of values that lead to harmonic attitudes within the group. DC implies several ethical concepts which are strongly sustained by students and professors. DC's values and principles are steady; however, its implementation is dynamic, in accordance with each particular time period. Once the agreement is closed, the participants are responsible for the constant use of the behavior line defined as correct. Also, it is of great importance the existence of a collective effort so one can always keep in practice attitudes coherent with the honor code and rigorously punish the ones that are inadequate.

In the relationship between students and professors, one can define major tasks, for example, the success of the IL methodology. This way, it is everyone's responsibility and a common effort. Minor tasks, like tests and homework exercises, can be performed individually or in groups. The final decision must be honored by all involved.

**Definition of tools for the continuing evaluation of IL**

The IL methodology needs a continuing evaluation for taking action and maintaining the enthusiasm in the theme. Also, it is necessary for verifying if the students are successfully advancing in the course.

The main issues to be considered are that evaluations: (a) must be continuous, so a possible change in the direction of events can be taken in time; (b) must be in such a manner that they do not become stressful to the students, rather a way to measure the process performance; and (c) have also to be used by the students to sense if the dedicated time and the involvement with the discipline are coherent with the necessities. For that purpose, the evaluation feedback must be available as soon as possible.

Deleted: Os objetivos da metodologia IL e da sua implementação devem ser bem definidos, claros e entendidos pelos participantes do processo. A metodologia IL é um processo dinâmico que se modifica ao longo do aprendizado e de acordo com as necessidades e opiniões dos participantes. Apesar das mudanças apresentadas no processo como consequência da adaptação às expectativas e às necessidades, a meta principal deve ser bem compreendida para que as decisões tomadas ao longo do processo converjam.

Deleted: Os objetivos relativos à disciplina a ser ministrada sob esta metodologia devem ser especificados no início do processo. Esses objetivos, organizados como um "checklist", devem ser acompanhados durante o processo para verificar o andamento dos tópicos e a alocação de tempo para os mesmos.

Deleted: Este checklist de tópicos pode ser utilizado pelos participantes conferindo uma classificação em g [1]

Deleted: A metodologia IL requer um certo grau de independência entre [2]

Deleted: Este material de apoio tem duas funções bastante críticas. A [3]

Deleted: Isto é, não se pode exigir que todos sejam autodidatas. Outro p [4]

Deleted: Num sistema dinâmico em que as atividades se moldam ao lo [5]

Deleted: Um conceito fortemente utilizado na implementação do IL é o de

Deleted: " ("Disciplina Consciente" – DC)

Deleted: is a system of

Deleted: The

Deleted: from DC

Deleted: Depois de selado o acordo, os integrantes do grupo são responsá [6]

Deleted: Numa relação entre alunos e professores, pode-se definir [7]

Deleted: avaliar se os alunos estão acompanhando com êxito o curso.

Deleted: this evaluation

Deleted: para que as possíveis mudanças de direção e atitude seja [8]

Deleted: e (c) as avaliações também devem ser usadas pelos alunos par [9]

Deleted: seja rapidamente disponibilizado.

## EXPERIENCE OF IL AT ITA

ITA, Technological Institute of Aeronautics, is considered one of the best engineering universities in Brazil. It offers degrees in five undergraduate engineering areas. The IL methodology was implemented in the Operations Research discipline which is offered in the next-to-the-last year of the Mechanical-Aeronautical Engineering course. The traditional education methods are still valid in ITA, although some issues like evaluation methods must be adapted. Bimonthly tests and final exams were kept, along with traditional sitting-on classes. One believes that the methodology can be preserved if such elements are adapted to it. This experience was implemented during one semester and it was useful to analyze strong and weak points, along with the improvement potential and its adaptability to reality. Results are described based on each critical factor of success.

### Clear learning objectives

The pedagogical goals of the Operations Research course were clearly presented, and in every class the links among the different topics of the syllabus were emphasized. However the goals of the IL methodology were not well explained and understood by the students.

One believes that a weak point for the students was to know exactly the objective in terms of the final product. Without a clear-cut of the self-teaching methodology, one realized that the students felt themselves a bit loose and not stimulated to practice. Additionally, there was no action in the sense of directing the process to tune it up.

A conference with all participants is recommended before the process begins. In this meeting the IL goals will be defined and explained, doubts will be elucidated and suggestions will be addressed.

### Definition and availability of resources

In spite of having a good pre-defined bibliography for the OR discipline, like textbooks and presentations, a specific material directed to IL purpose was not developed. It was noticed that the students were bemused during the course and could not realize the subjects' evolving process.

Some suggestions were made to ease this apprenticeship.

(a) To develop an exercises data bank encompassing all course subjects. Such exercises must clearly involve the learned concepts, and also reflect the learning process along the course. In the specific case of Operations Research, it is important to show the evolution of learned tools.

(b) To develop course notes able to adapt the contents already present in several books on IL methodology. These notes must emphasize the logical reasoning to reach the results, in a way to stimulate the students' thoughts to proceed by themselves in search for knowledge.

### Definition of teacher and student roles based upon the Conscious Discipline concept

In this respect one can say that the experience was successful. Since ITA is a school that deals daily with DC concepts, it is easy for all involved to team up in the sense of honoring the predefined agreements. Furthermore, there is an interest in this type of experience, since this process is indirectly practiced by the students, who, most of the time, look for an independent way of acquiring knowledge.

Maybe this can be one of the most difficult points to reach in other universities, for IL gives an ample freedom to the student. For that purpose, it is necessary to have a good relationship of trust between the parties, a goal that is achieved when the Conscious Discipline is applied in the institution, as previously described. The effort oriented to the understanding and to the application of Conscious Discipline is rewarding, not only with respect to the IL methodology, but also regarding the personal and ethical growth of the participants.

### Definition of tools for the continuing evaluation of IL

During the semester-period of the course two evaluations and one final exam were done. In the end of that period one realized that those were not enough to measure the results of the use of the methodology. For long periods students were not demanded, and this contributed for the students' lack of interest in the discipline. Though homework exercises were proposed, there was neither a demand for students to hand them in nor the respective feedback by the instructor. This certainly did not stimulate the students participation for they saw no real return on their effort.

Deleted: O ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica – i  
Deleted: among  
Deleted: s  
Deleted: degrees  
Deleted:  
Deleted: penúltimo ano do curso de Engenharia Mecânica-Aeronáutica.  
Deleted: at  
Deleted: As provas bimestrais e os exames finais foram mantidos, assim como as tradicionais aulas em sala. Acredita-se que usando estes elementos de forma adaptada à metodologia, não haja uma descaracterização da mesma.  
Deleted: A experiência foi realizada durante um semestre e foi bastante [10]  
Deleted: A seguir serão descritas [11]  
Deleted:  
Deleted: s  
Deleted: a  
Deleted: in a clear way  
Deleted:  
Deleted: was  
Deleted: of  
Deleted: es  
Deleted: from  
Deleted: i  
Deleted: Acredita-se que este trabalho [12]  
Deleted: Sem o conhecimento [13]  
Deleted: ning  
Deleted: discussed.  
Deleted: não foi desenvolvido [14]  
Deleted: the bewilderment among  
Deleted: Notou-se que os alunos [15]  
Deleted: Algumas sugestões foram [16]  
Deleted: Desenvolver um banco [17]  
Deleted: Desenvolver uma apostila [18]  
Deleted: Esta apostila deverá conter [19]  
Deleted: Neste quesito pode-se [20]  
Deleted: Como o ITA é uma instituição [21]  
Deleted: Também há um interesse [22]  
Deleted: Talvez este seja um dos [23]  
Deleted: Para isto é necessário [24]  
Deleted: O esforço orientado ao [25]  
Deleted: Durante o bimestre letivo [26]

In this respect, one suggests one or two individual exercises in a weekly basis to be handed in and reviewed. This way, students can be kept updated in their studies and leveled in terms of knowledge.

Deleted: Neste ponto sugere-se que seja proposto de um a dois exercícios semanais e individuais, devidamente cobrados e corrigidos.

## RECOMMENDATIONS FOR IMPLEMENTING IL

One major characteristic of IL methodology is the search for an effective fitting to the needs indicated by the participants. In this respect there are some points that become prerequisites for the use of this methodology, as described below.

Deleted: Desta forma os alunos se manteriam em dia com os estudos e sempre com o conhecimento nivelado.

Deleted: RECOMENDAÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO IL

### Basic and Applied Disciplines

The first point to be addressed is the characteristic of the discipline upon which this methodology will be applied. It is necessary to differentiate between basic and applied disciplines. A basic discipline covers deeper theoretical points and serves as prerequisite to others. An applied discipline deals with practical applications.

Deleted: Uma característica principal da metodologia do IL é a busca de uma maior adequação às necessidades manifestadas pelos participantes. Neste sentido existem alguns pontos que se tornam pré-requisitos para a utilização desta metodologia e que serão descritos a seguir:

For a basic discipline it is necessary that the professor have a constant presence close to the student, since he/she is not yet prepared for the self-teaching involvement. Besides, it is necessary to correctly establish fundamental concepts which will be needed in the applied disciplines.

Deleted: Disciplinas Básicas e Aplicadas

For an applied discipline, one can give more autonomy to the student. The professor's role is to manage the involved topics, prepare projects to be developed by the students, and undertake a constant orientation/supervision of the overall process. One important point for this type of discipline is that the projects be related to real-life applications.

Deleted: O primeiro ponto que deve ser analisado é a característica da disciplina que será submetida a esta metodologia.

### Student capacity

The objective of the IL methodology continues to be apprenticeship, which, by the way, is the same of conventional classes. A student who is immersed in this process should be capable of learning by himself. For that purpose, the professor must stimulate reasoning in a logical way, teach students to think and acquire knowledge by themselves. This is not an easy task, but some activities can help, for instance theorems demonstrations, challenging questions, or even questions that can make them go deeper for a real understanding.

Deleted: Será necessário diferenciar entre disciplinas básicas e aplicadas. A disciplina básica é aquela que col [27]

This is an important point, since only a student capable of thinking and reasoning will be able to seek for his learning and knowledge by himself.

Deleted: Para uma disciplina básica, é necessário que o professor tenha [28]

Deleted: Para uma disciplina aplicada, pode-se dar maior autonomia ao [29]

### Conscious discipline culture

As previously mentioned, systems like Conscious Discipline are of essential importance for applying IL. Since this system gives freedom and responsibility to all involved, it is necessary that it be inserted in people's culture and mindset.

Deleted: Um fato motivador para este tipo de disciplina e que os projet [30]

Discipline methods that are unilateral and keep no consensus are fated to fail in the attempt of keeping a healthy relationship, because there is no firm commitment to reach the proposed objectives.

Deleted: Capacitação do aluno

Deleted: O objetivo da metodologia IL, assim como o das aulas convenci [31]

Deleted: Esta tarefa não é fácil, mas algumas atividades podem ajudar [32]

## CONCLUSION

IL rises in the scenario of new teaching methodologies like one alternative for the traditional system. Yet, being a great paradigm breaking, it becomes somehow difficult to implementing. Also, it is necessary to look for an ideal format, so apprenticeship is not hurt. In times in which personal initiatives are so valorized, it is important that students undertake similar experiences in their daily academic lives.

Deleted: Este quesito é importante, pois só um aluno com capacidade de [33]

ITA experience is a good step, but there is still a lot to be done to reach an ideal model. Sharing of positive and negative points linked to this experience can avoid unsuccessful attempts to be repeated. It is expected that within a relatively short time span this methodology will be enhanced and will be used without fear, bringing benefits to all parties.

Deleted: A cultura da disciplina consciente

Deleted: Como já mencionado anteriormente, sistemas como Di [34]

Deleted: Por se tratar de um sistema que dá liberdade e responsabilidade [35]

## BIBLIOGRAPHY

- [1] BELTON, V., SCOTT, J.L., "Independent learning and operational research in the classroom", Vol. 49, p. 899 -910, *Journal of the Operational Research Society*, 1998.
- [2] BELDERRAIN, M. C. N., GOMES, L. F., "Disciplina Consciente: Experiência do Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA", *Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia*, Brasília, Brasil, 2004.
- [3] GRATZ B.L. "Novas metodologias de ensino de Pesquisa Operacional", *Trabalho de Graduação*, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, São Paulo, Brasil, 2001.

Deleted: Métodos de disciplina unilaterais e sem consenso certan [36]

Deleted: CONCLUSÃO

Deleted: O IL aparece no cenário das novas metodologias de ensino co [37]

Deleted: Entretanto, por ser uma grande quebra de paradigma, tor [38]

Deleted: Numa época em que a iniciativa pessoal é tão valorizada [39]

Deleted: A experiência do ITA foi um bom passo, mas ainda há muito a [40]

Page 2: [1] Deleted Guest 8/21/2004 11:29:00 AM

Este checklist de tópicos pode ser utilizado pelos participantes conferindo uma classificação em grau de importância ou interesse dos assuntos relacionados, ao final do processo. Desta forma, garante-se uma melhoria contínua na: (a) aquisição de conhecimentos da disciplina, fazendo com que os assuntos considerados mais importantes tenham um maior enfoque no ano seguinte; e (b) na implementação do IL, ao adaptar a disciplina à realidade dos alunos originando maior motivação e participação dos estudantes.

Page 2: [2] Deleted Guest 8/21/2004 11:48:00 AM

A metodologia IL requer um certo grau de independência entre o aluno e o professor. Assim, é de extrema importância que o aluno tenha acesso aos recursos didáticos necessários. Nesse sentido, o professor assume: (a) um papel de supervisor, ciente do andamento do processo; e (b) um papel de administrador responsável pela disponibilização de fontes de pesquisa, tanto na forma de textos didáticos, como na forma de material de apoio especial para o IL.

Page 2: [3] Deleted Guest 8/21/2004 12:51:00 PM

Este material de apoio tem duas funções bastante críticas. A primeira se refere à própria operacionalização do IL, pois se é cobrado que o aluno busque o conhecimento sozinho, devem ser dadas as condições para que todos os alunos consigam fazê-lo

Page 2: [4] Deleted Guest 8/21/2004 12:59:00 PM

Isto é, não se pode exigir que todos sejam autodidatas. Outro ponto se refere à autoconfiança do aluno. Por se tratar de um cenário distinto do qual ele está habituado, pode haver um certo receio, que com certeza será sanado com a introdução de um bom apoio, tanto material quanto pessoal. Assim, em pouco tempo, o aluno se sentirá amparado como nas formas convencionais de ensino.

Page 2: [5] Deleted Guest 8/21/2004 1:15:00 PM

Num sistema dinâmico em que as atividades se moldam ao longo do tempo, e que o trabalho exercido pelo professor depende fortemente da resposta de seus alunos, é de grande importância a relação de confiança que deve existir entre os participantes do processo. Cada participante deve saber exatamente o papel que deve desempenhar. É claro que as definições dos papéis de cada parte devem estar também alinhadas aos objetivos citados no primeiro fator crítico. As atividades desenvolvidas dependem de um esforço nos dois sentidos, alunos e professores, para que sejam realizadas de forma satisfatória.

Page 2: [6] Deleted Guest 8/21/2004 1:26:00 PM

Depois de selado o acordo, os integrantes do grupo são responsáveis pela utilização constante da linha de comportamento definida como correta. Também é de grande importância que haja um esforço coletivo no sentido de manter sempre em prática atitudes coerentes com o código e de punir de forma rigorosa atitudes definidas como não adequadas.

Page 2: [7] Deleted Guest 8/21/2004 1:30:00 PM

Numa relação entre alunos e professores, pode-se definir compromissos maiores, por exemplo, o sucesso da metodologia IL. Assim, este acordo será de responsabilidade de todos, logo o esforço também deve ser conjunto. Ou ainda definem-se compromissos menores como a realização de uma atividade (prova ou série de exercícios) ser individual ou em grupo. A decisão final deve ser honrada por todos os participantes.

Page 2: [8] Deleted Guest 8/21/2004 1:41:00 PM

para que as possíveis mudanças de direção e atitude sejam tomadas em tempo; (b) estas avaliações devem ser de tal forma que não se tornem um momento de tensão para os alunos, e sim que eles as vejam como formas de julgar o desempenho do processo

Page 2: [9] Deleted Guest 8/21/2004 1:46:00 PM

e (c) as avaliações também devem ser usadas pelos alunos para perceber se o tempo dedicado e o envolvimento com a disciplina estão sendo coerentes com as necessidades. Para tal, é importante que o “feedback” das avaliações

Page 3: [10] Deleted Guest 8/21/2004 2:02:00 PM

A experiência foi realizada durante um semestre e foi bastante útil no sentido de analisar os pontos fortes e fracos, e os potenciais de melhoria e adaptação à realidade.

Page 3: [11] Deleted Guest 8/21/2004 2:03:00 PM

A seguir serão descritos os resultados com base em cada fator crítico de sucesso.

Page 3: [12] Deleted Guest 8/21/2004 2:12:00 PM

Acredita-se que este tenha sido um ponto falho, pois os estudantes devem saber exatamente os objetivos, tanto em termos de produto final, ou seja, aprendizado, quanto em relação ao processo, no caso, o IL.

Page 3: [13] Deleted Guest 8/21/2004 2:16:00 PM

Sem o conhecimento mais claro do que se tratava a metodologia, percebeu-se que os estudantes se sentiram um pouco soltos e não estimulados ao auto-aprendizado. Também não houve um envolvimento no sentido de direcionar o processo de forma a torná-lo mais adequado.

Page 3: [14] Deleted Guest 8/21/2004 2:26:00 PM

não foi desenvolvido um material direcionado para o propósito do IL.

Page 3: [15] Deleted Guest 8/21/2004 2:29:00 PM

Notou-se que os alunos ficaram de certa forma desorientados durante o curso e não conseguiram perceber a evolução dos assuntos.

Page 3: [16] Deleted Guest 8/21/2004 2:31:00 PM

Algumas sugestões foram feitas para facilitar este aprendizado:

Page 3: [17] Deleted Guest 8/21/2004 2:37:00 PM

Desenvolver um banco de exercícios resolvidos capaz de abranger todos os assuntos. Estes exercícios devem conter de forma bastante clara os conceitos aprendidos, e ainda mostrar a evolução do aprendizado ao longo do curso. No caso específico de Pesquisa Operacional, é importante mostrar a evolução das ferramentas aprendidas.

Page 3: [18] Deleted Guest 8/21/2004 2:39:00 PM

Desenvolver uma apostila capaz de adaptar o conteúdo já presente em muitos livros sobre o assunto à metodologia do IL.

Page 3: [19] Deleted Guest 8/21/2004 2:41:00 PM

Esta apostila deverá enfatizar os conceitos e o raciocínio lógico da obtenção dos resultados, de modo a estimular o estudante a pensar e a prosseguir sozinho na busca de conhecimentos.

Page 3: [20] Deleted Guest 8/21/2004 2:44:00 PM

Neste quesito pode-se afirmar que a experiência foi bem sucedida.

Page 3: [21] Deleted Guest 8/21/2004 2:47:00 PM

Como o ITA é uma escola que pratica no seu dia-a-dia o conceito de Disciplina Consciente, é bem fácil obter dos mesmos uma cooperação no sentido de honrar os acordos pré-definidos.

Page 3: [22] Deleted Guest 8/21/2004 2:49:00 PM

Também há um interesse maior neste tipo de experiência visto que indiretamente isto já é praticado pelos alunos, os quais na maioria das vezes buscam o conhecimento de forma independente.

Page 3: [23] Deleted Guest 8/21/2004 2:51:00 PM

Talvez este seja um dos pontos mais difíceis de se atingir em outras universidades, pois no IL é dada uma ampla liberdade ao estudante.

Page 3: [24] Deleted Guest 8/21/2004 2:54:00 PM

Para isto é necessário que haja uma boa relação de confiança entre as partes, o que é conseguido se aplicado na instituição o conceito de Disciplina Consciente, já descrito anteriormente.

Page 3: [25] Deleted Guest 8/21/2004 2:56:00 PM

O esforço orientado ao entendimento e à aplicação da Disciplina Consciente é bastante recompensador, não apenas no que diz respeito à metodologia do IL, mas até no crescimento pessoal e ético dos participantes da comunidade.

Page 3: [26] Deleted Guest 8/21/2004 3:07:00 PM

Durante o bimestre letivo foram feitas duas avaliações e um exame final. No final do período percebeu-se que isto não foi suficiente para medir os resultados do uso da metodologia. Em períodos muito longos os alunos não foram cobrados, e isto deu espaço para que muitos perdessem um pouco de interesse

pela disciplina. Apesar de terem sido propostas séries de exercícios, não houve cobrança ou “feedback” das mesmas. Isto certamente desestimulou os alunos, que não viam um retorno real para seu esforço.

Page 4: [27] Deleted Guest 8/21/2004 3:30:00 PM

Será necessário diferenciar entre disciplinas básicas e aplicadas. A disciplina básica é aquela que cobre pontos teóricos aprofundados e serve de pré-requisito para outras disciplinas. Uma disciplina aplicada, como o próprio nome diz, trata de aplicações práticas.

Page 4: [28] Deleted Guest 8/21/2004 3:35:00 PM

Para uma disciplina básica, é necessário que o professor tenha uma atuação constante junto ao aluno, uma vez que este ainda não está capacitado para o auto-aprendizado. Além disso, torna-se necessário fixar corretamente conceitos fundamentais que serão utilizados nas disciplinas aplicadas.

Page 4: [29] Deleted Guest 8/21/2004 3:41:00 PM

Para uma disciplina aplicada, pode-se dar maior autonomia ao aluno. O papel do professor é o de administrar os tópicos envolvidos, projetos bem elaborados para serem desenvolvidos pelos alunos, e uma constante orientação/supervisão do andamento dos mesmos.

Page 4: [30] Deleted Guest 8/21/2004 3:43:00 PM

Um fato motivador para este tipo de disciplina e que os projetos sejam voltados a aplicações reais

Page 4: [31] Deleted Guest 8/21/2004 3:52:00 PM

O objetivo da metodologia IL, assim como o das aulas convencionais, continua sendo o aprendizado. Um aluno que está inserido neste processo deve ser capaz de aprender sozinho. Para isto, o professor deve estimular o raciocínio de forma lógica, ensinar a pensar e incentivar a chegar ao conhecimento por conta própria.

Page 4: [32] Deleted Guest 8/21/2004 4:00:00 PM

Esta tarefa não é fácil, mas algumas atividades podem ajudar: seja através de demonstrações de teoremas, questões-desafio, ou perguntas que façam o estudante buscar entender o cerne da questão.

Page 4: [33] Deleted Guest 8/21/2004 4:03:00 PM

Este quesito é importante, pois só um aluno com capacidade de pensar e raciocinar poderá buscar por conta própria o seu aprendizado e conhecimento.

Page 4: [34] Deleted Guest 8/21/2004 4:06:00 PM

Como já mencionado anteriormente, sistemas como Disciplina Consciente são de essencial importância para a aplicação do IL

Page 4: [35] Deleted Guest 8/21/2004 4:09:00 PM

Por se tratar de um sistema que dá liberdade e responsabilidade aos participantes, é necessário que esteja inserido na própria cultura e filosofia das pessoas.

Page 4: [36] Deleted Guest 8/21/2004 4:16:00 PM

Métodos de disciplina unilaterais e sem consenso certamente fracassarão na tentativa de manter uma relação saudável, pois não existe um compromisso firme para atingir os objetivos propostos.

Page 4: [37] Deleted Guest 8/21/2004 4:20:00 PM

O IL aparece no cenário das novas metodologias de ensino como uma alternativa para o sistema tradicional.

Page 4: [38] Deleted Guest 8/21/2004 4:23:00 PM

Entretanto, por ser uma grande quebra de paradigma, torna-se algo de difícil implementação. Também é preciso buscar seu formato ideal, de forma que o aprendizado não seja prejudicado.

Page 4: [39] Deleted Guest 8/21/2004 4:25:00 PM

Numa época em que a iniciativa pessoal é tão valorizada, é importante que os estudantes vivam experiências semelhantes no seu cotidiano acadêmico.

Page 4: [40] Deleted Guest 8/21/2004 4:31:00 PM

A experiência do ITA foi um bom passo, mas ainda há muito a fazer para se chegar no modelo ideal. O compartilhamento dos pontos positivos e negativos deste tipo de experiência é bastante útil no sentido de

evitar que tentativas mal sucedidas sejam repetidas. Assim, em pouco tempo a metodologia estará afinada e poderá ser utilizada sem receio, trazendo beneficios para todos.