

edited by Sisko Mällinen & Carita Prokki

***Brazil Meets Finland –***  
Experiencias em Metodologias  
Centradas no Estudante  
Baseadas em Práticas  
**Finlandesas**



*Brazil Meets Finland –*  
Experiencias em Metodologias  
Centradas no Estudante Baseadas  
em Práticas Finlandesas

edited by

Sisko Mällinen & Carita Prokki



Brazil Meets Finland – Experiencias em Metodologias Centradas no Estudante Baseadas em Práticas  
Finlandesas

© Writers and Tampere University of Applied Sciences 2017

VET Teachers for the Future® is a registered trademark of Häme University of Applied Sciences Ltd

Layout Minna Nissilä

Cover & frame figures 123rf/tarapong

Tampere University of Applied Sciences

ISBN 978-952-5903-96-6(PDF)

ISBN 978-952-5903-97-3 (nid.)

Printed in Kirjapaino Hermes Oy, Tampere 2017





# Sisällysluettelo

Preface, <i>Sisko Mällinen</i> .....	6
Program director's greetings, <i>Carita Prokki</i> .....	10
Vocational Education and Training (VET) – Teachers for the Future Program Overview <i>Entrevista Alessio</i> .....	12
Placing Students at the Core of the Process of Teaching – Applying PBL in Spanish Classes for Technical Courses at IFPR – Curitiba, <i>Maristella Gabardo</i> .....	15
Desdobramento do Programa Professores para o Futuro na educação no Estado do Tocantins <i>Ana Jaimile da Cunha &amp; Marcos Balduino de Alvarenga</i> .....	23
Aldeia Indígena Guarany em Aula de Etnoastronomia, Migrando da Abordagem Multicultural à Intercultural Quando Realizada com Fundamentação na Teoria Social Construtivista Guarany <i>Suzy Pascoali</i> .....	34
The use of participatory methodologies and educational apps to improve autonomous student learning and comprehension of concepts in different technical subjects <i>Daniel Coelho Ferreira</i> .....	45
Quebrando paradigmas para melhorar a aprendizagem na educação profissional tecnológica do Instituto Federal do Amazonas <i>José Pinheiro de Queiroz Neto</i> .....	53
Development of a flow control system – a project based learning implementation for the technological course in industrial automation, <i>Rodrigo Sislian</i> .....	70

Usando aprendizagem baseada em projetos (PBL - project based learning) no ensino de instalações elétricas: uma experiência no instituto federal fluminense <i>Suzana da Hora Macedo</i> .....	<b>78</b>
TecnoHUB – Bringing Together Federal Institutions and Productive Arrangements <i>Angelo C. Mendes da Silva, Marcelo C. P. Santos</i> .....	<b>89</b>
Learning analytics as a tool to support learning and teaching, <i>Sami Suhonen &amp; Hanna Kinnari-Korpela</i> .....	<b>103</b>





## Preface

*Sisko Mällinen, Tampere University of Applied Sciences, Finland*

This book was written by experienced teachers in Federal Institutes in Brazil who wanted to share with their Brazilian colleagues the change that happened in their students' motivation and engagement on their campuses. This change was a result of a paradigm shift from a teacher-led approach to more student-centered, authentic learning. The articles in this book provide the reader with concrete examples of what these new student-centered methodologies were and how they were applied in different disciplines in Federal Institutes across the country.

The authors participated in The VET Teachers for the Future program in Finland in 2014, aimed at teachers in Federal Institutes in Brazil in order to update their knowledge of student-centered methodologies, technology enhanced learning and project-based learning that takes place in close collaboration with working life. VET stands for Vocational Education and Training, and The VET Teachers for the Future program was created in collaboration with the Brazilian government and Tampere University of Applied Sciences (TAMK) and Hämeenlinna University of Applied Sciences (HAMK), which both represent higher vocational education in Finland.

A big part of the program was immersing the participants in the Finnish society and the Finnish education system during their five-month stay in Finland. During their studies in Tampere they had an opportunity to observe classes on different levels of Finnish education, visit companies that provide TAMK students with authentic projects for a mutual benefit, learn about ways to bring schools and companies together, and experience student-centered learning first-hand. Three phenomena emerged as most prominent in their observations of the Finnish system: trust, collaboration, and lack of standardized testing. They realized that trust was an inherent feature in the Finnish society. Finns trust teachers to do their job, no external inspections are needed. Teachers also trust their students to want to learn once given the right opportunities and support. So, less testing is needed for controlling purposes. The role of assessment is to support learning.


We Finns like to believe that less testing results in more learning. Finally, wherever the Brazilian teachers observed teaching and learning, they saw students collaborating, not competing. In fact, they formed teams themselves during their studies to collaborate on their learning tasks.

Collaboration brings us to the second part of the program, which took place in Brazil after the participants returned to their institutes. During another five months, they were collaborating on a development task which involved a practical implementation of what they had taken with them from their studies in Finland. This was perhaps the most difficult part as they could not merely take the Finnish system and repeat it in Brazil. They had to understand the differences in the two societies and contextualize what they now knew in their own environments. They became the change agents on their own campuses and in their institutes. This way the program affected many more Brazilian teachers than merely the ones who came to Finland. The articles in this book show evidence of implementation and dissemination of a student-centered approach in teaching and learning.

This book is the third one in the series of publications on the VET teachers for the Future program, but these authors were the first to participate in the program. Since then there have been two more cohorts of Brazilian teachers from Federal Institutes participating in the program in 2015 and 2016. In these articles the reader can witness the lasting impact of the program on the work and life of these teachers. Since 2014 these teachers have not only been developing their own teaching but also involved their colleagues in more student-centered approaches.

The book starts with greetings from Carita Prokki, who is the director of the VET Teachers for the Future program at TAMK. This is followed by an introduction to the program by Entrevista Alessio, the Governor of the state of Paraíba in Brazil, and a key functionary in the initiation of the program. In his article Alessio describes why and how the program was started and the role of different parties that made it all possible.

The articles that follow are not categorized according to their topics. However, the first ones tend to deal more with contemporary learning theories and their various implications on teaching and learning while the rest focus more on project-based learning and school-company co-operation, and are perhaps more technical in that sense.



The first article is written by Maristella Gabardo from IFPR Curitiba. In *Placing students as the core of the process of teaching - applying PBL in Spanish classes for technical courses* Maristella gives practical examples of problem-based learning in foreign language acquisition.

In *Desdobramento do Programa Professores para o Futuro na educação no Estado do Tocantins* Ana Jaimile da Cunha and Marcos Balduino de Alvarenga give concrete examples of various student-centered methodologies. This article is also an example of collegial collaboration. Jaimile was among the first to come to Finland, Marcos participated in the second cohort in 2015.

In her article *Aldeia Indígena Guarany em Aula de Etnoastronomia, Migrando da Abordagem Multicultural à Intercultural Quando Realizada com Fundamentação na Teoria Social Construtivista*, Suzy Pascoali describes using the social constructivism theory and a multicultural approach at Guarany Indigenous Village involving organized collaborative activities in face-to-face classes and using an online tool.

◀ Daniel Coelho Ferreira writes about *Use of participatory methodologies and educational apps to improve autonomous student learning and comprehension of concepts in different technical subjects*. Daniel presents results of his small-scale study to find out how students felt about the change from traditional lectures to more student centric teaching and learning. ▶

This is followed by José Pinheiro de Queiroz Neto's article on *Breaking paradigms to improve learning in professional technological education at Instituto Federal do Amazonas*. Pinheiro takes a broad look at the Brazilian education introducing a new approach that has made students more motivated and decreased failures.

The next two articles describe the use of project-based learning. Rodrigo Sislian explains how he was able to give his students an authentic learning experience through project-based learning in *Development of a flow control system – a project based learning implementation for the technological course in industrial automation*. Suzana da Hora Macedo, on the other hand, presents an experiment conducted with the students of an Advanced Course in Telecommunication Technology of the Electrical Installations Program in her article *Usando aprendizagem baseada em projetos (PBL - project based learning) no ensino de instalações elétricas: uma experiência no instituto federal fluminense*.

Marcelo Santos together with his colleague Angelo C. Mendes da Silva describe a concrete example of bringing companies and educational institutions together and thus providing students with real life problems to learn from. Their article is *TecnoHUB - Bringing Together Federal Institutions and Productive Arrangements*.

The last article *Learning analytics as a tool to support learning and teaching* is by TAMK principal lecturers, Sami Suhonen and Hanna Kinnari-Korpela, who have worked with all Brazilian cohorts during their stay in Finland. They want to share with the readers one of the emerging trends in education, learning analytics, and how it could benefit teaching and learning.

At the end of the book there are pictures and contact information of all the authors.





## Dear Colleagues,

For me the teacher training program VET - Teachers for the Future represents an endeavour to something unknown and new. For the participants, it is for sure an adventure, where their own brainwork of teaching and learning is shaken up. It challenges the participants to explore modern learning philosophies, observe and reflect. It forces everybody to ask critical questions of their own habitual ways of working. It enables the participants to apply knowledge into practice in their own work.

But perhaps the most important, useful and memorable moments are those shared with colleagues and facilitators. This happens in the dialogue, during the months spent together in Finland and online in Brazil.

This dialogue is the “space” where thinking reconstructs and transforms learning into a driving force in our lives.

◀ VET - Teachers for the Future is a program where the participants have the chance to explore the Finnish culture and society. Living five months on the other side of the world is a lesson in itself. But it also gives you time to think. In my opinion, this is a value in itself nowadays. ▶

I thank you all for all the beautiful, unforgettable moments we had together. I have learnt a lot and I miss you all!


I am looking forward to seeing you one day.

Best wishes,

*Dr. Carita Prokki*  
*Director, Business Operations*  
*TAMK EDU*  
*Tampere University of Applied Sciences,*  
*Tampere, Finland*







## Vocational Education and Training (VET) – Teachers for the Future Program Overview

*Aléssio Trindade de Barros*  
*Secretário de Estado da Educação da Paraíba*

In 2014, the Federal Institute Network was on an ongoing expansion at the Secretary of Technological and Vocational Education (SETEC), a division of the Ministry of Education (MEC) in Brazil. Many new Campuses were being created in the Federal Institutes and at least half of the teachers enrolled in the new campuses were novice teachers. Due to this teaching was not focused on practice, on the contrary it was led by theory and hence leaning towards a more academic approach.

During a field trip to Germany, to get to know more about the Dual System, a Brazilian delegation from SETEC visited a vocational school that focused on mechanics and it was observed that this school was much like the vocational Brazilian schools from the past, focused on practice, and not necessarily dealing with cutting edge technology. The feeling was repeated when the delegation visited another vocational school, where they produce top notch parts for machines and vehicles in the construction industry. There the hosts made it clear that first students started from scratch, by filing and cutting the materials and really getting acquainted with the procedural and almost manual assemblage phases.


At the same time the Federal Institutes were very focused on using more and more technology and there was no space for the basic and practical teaching. This generated a sense of concern in the delegation for if the network was expanding to the countryside, these areas may not be fully inserted in the community since the countryside might not offer cutting edge technology or there might be technological shortcomings, or not locally available technologies.

This need for a more practically focused teaching triggered the idea for a teacher training course overseas, in countries which were known for their excellence in the vocational field, so that not only the novice teachers but also the entire teaching community could live this experience in loco. By and large the course was meant to be short, focused on bringing the practical teaching to the classroom and it was not meant to be a post-graduation.

A short presentation was designed and it covered: the ongoing expansion of the federal network; the presence of novice teachers in new campuses located in the countryside; the need for training these novice teachers and also making the opportunity available for proficient teachers to recycle their teaching practices in a short period of two or five months; to understand how foreign vocational schools worked, and that upon their return they would be able to apply their collected knowledge to their own classroom provided they that took into consideration local, regional and national needs.

One day the Finnish Minister of Education was meeting the Brazilian Minister of Education in Brasília, Capital of Brazil, before that the delegation stopped at SETEC and a five-minute-presentation was shared with them emphasizing the need to teach how a vocational school should run. From that moment on SETEC and the Finnish delegation engaged in dialogues and in an event named WorldSkills, in the city of Leipzig, Germany, five Deans from the Federal Institutes met with the Finnish delegation to wrap up the agreement. During this gathering the Finnish Deans were very assertive by presenting a project that accommodated the formerly presented needs along with a structural perspective that comprised the beginning, middle and the end of the course in a very short period of time. This promptness allowed for the design of the first Public Call (VET I - Vocational Education and Training) in a partnership with the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) aimed at 60 applications. This Public Call was also a benchmark in the history of partnerships between the Federal Institutes Network and CNPq because prior to this there were no calls aimed at this audience. This time the Federal Institute teachers were the main actors in the play, for this was the first Public Call specifically aimed at Federal Institute teachers, which was also a long-term dream for the network.

However, the network was not used to this kind of Call and the short period of time between the publication of the Call and the model that involved the a project design, which never properly worked since candidates created projects following an academic and scientific approach and the original idea focused on a project meant to be applied to their campus, almost as if it was connected to an Institutional Development Plan (PDI), sent to Finland only 30 candidates approved for five months as the first team of teachers.



If on one hand this represented a drawback, on the other hand it allowed the opportunity to develop the second Public Call (VET II) in 2015 sending 33 teachers, especially because the funds were already allotted to the project through SETEC to CNPq. By then, the project was reviewed and changes were made to encompass a practical approach, time spent in Finland was also revisited from five months to three, among other changes that optimized the program even more. The third Public Call (VET III) came into effect in 2016 with a group of 47 teachers.

The VET Programs started small and with its growth they have been proving to be very successful with a huge impact on the Federal Institute Network, connecting small Campuses to bigger ones all over the nation and to other companies across the seas, creating further nexus between public and private agencies, transcending borders, strengthening connections and minimizing the distance between Brazil and Finland.




# Placing Students at the Core of the Process of Teaching – Applying PBL in Spanish Classes for Technical Courses at IFPR – Curitiba

*Maristella Gabardo – IFPR*

## Resumo

Objetivo central desse artigo é descrever o impacto do programa VET- Professores para o Futuro na minha atuação profissional e em meu processo de mudança de percepção sobre a educação, de paradigma e de metodologia, principalmente em sala de aula. Esse programa nos proporcionou cinco meses de aprendizado intenso sobre como a Finlândia faz uso das metodologias ativas, tais como a aprendizagem por projetos (PBL), sala de aula invertida, etc. e como eles conseguiram revolucionar a educação e consequentemente a sociedade como um todo. Além de algumas percepções relacionadas ao período em que estive na Finlândia, descrevo o impacto desses estudos tiveram na comunidade de professores com quem troquei ideias e em minhas aulas. Os resultados que obtive com meus alunos e a mudança de paradigma que tive com relação à educação, ao uso das novas tecnologias em sala de aula e a motivação dos meus alunos fazem a diferença nas minhas aulas e de muitos outros que tiveram acesso a essa metodologia. Aos poucos a educação vai se voltando cada dia mais ao aluno, peça central desse processo, e vai participando mais da sociedade com projetos que sejam aplicáveis e que mudem realidades, ao invés de isolar-se com muros altos que tentam proteger um conhecimento que não está mais só ali, mas no mundo.

In my everyday life as a Spanish teacher in a secondary vocational education school I realize that there is a clash between the practices learned at the university and the new demands that the social, economic and technological world asks from our students. It is common to hear teachers complaining about the lack of student motivation in class, their lack of attention, the constant use of mobile phones during class (despite of teachers and schools prohibiting of its use). Divided between technical subjects and subjects of the so-called common core (required in all courses), students accumulate on average 15 to 20 different subjects to study. Would the solution be to increase the students' workload, transforming the institutes into full-time schools or even reducing the amount of content and subjects from the current curriculum? Would it increase their motivation? The discord between the methods used in the classroom, the opinions of the students and the current needs of the society, contributes to the perpetuation of an education that overvalues reduction, memorization, isolation and fragmentation of the knowledge following a positivist orientation on science and education. Interdisciplinarity is still a dream and teaching continues to take place in a linear and compartmentalized way.



Although schools already have many technological artifacts like digital board, computers and so on, they cannot, in most cases, dialogue with these new technologies or even educational technologies. A common framework for many education professionals, as Koslosky (2004) points out:

Nesse contexto, as escolas e os educadores têm apenas reagido ao desenvolvimento tecnológico e as transformações sociais. O planejamento tem sido orientado pela tecnologia para a utilização do computador em sala de aula, quando deveríamos refletir cuidadosamente sobre as necessidades, objetivos e recursos disponibilizados nesta pedagogia interacional (Koslosky, 2004, p. 14).<sup>1</sup>

How could we change this reality, bringing new methods and ideas that could develop autonomy, teach students how to learn, use all the possibilities that technology has brought and develop the abilities students will need in 21st century?

The point that most impressed me in Finland was collaboration. The idea of producing a society in which schools, companies, student, teachers and the entire society could work together to develop a better educational system is the base for a much more connected-to-reality school. Everything was based on collaboration and exchange. You can exchange knowledge, opportunities, ideas and access. During the period of time we were studying and observing the way things were done in Finland, I could see that the basic idea behind everything was creating projects in which different people from different areas and with different levels of knowledge could participate. These projects weren't merely developed to receive a grade applying knowledge to a hypothetical problem to be solved. Real problems and solutions were being presented in class. Projects were developed based on real necessities and ideas and after being planned they were executed, so that students could analyze all the process of putting it into practice: having the idea, studying, trying, developing, testing, changing, implementing, receiving feedback from users and so on. This concept was being applied even to everyday class activities. If we believe that schools are supposed to empower citizens and are able to change society, project based learning (PBL) methodology can enable this reality. Collaboration toward a common target and the idea of sharing and learning together is regarded more important than competing. Helping to create a better product, service and project is more important than destroying the others. In the project groups, this could be seen in the spirit of the group that students had.

One of the many visits to various vocational schools that applied PBL that we did was to a Vocational School for students with special needs. There I could observe many

---

<sup>1</sup> In this context, schools and educators have only reacted to technological development and social transformations. Planning has been guided by technology for the use of computer in classroom, while we should carefully reflect on the needs, goals and resources that were made available in this interactive pedagogy (KOSLOSKY, 2004, p.14).

projects that were being developed and participate in some of the classes that were taking place during that day. In one of them, students were producing a Christmas wreath so that they could learn all the steps of the production such as buying material, lines of production, storing, calculating expiration date, etc. I had the opportunity to talk to the leader of this team (she was about 17 years old) about their experience and what did they learn with that, their progress and difficult points. I think her words summarize the PBL spirit of teaching the students autonomy and collaboration at the same time: “Producing and improving our production everyday is very important. But, when we start arguing and stop working together I have to remember everybody that more important in this project is the group and people. So the most important idea is to learn how to work and collaborate with my team’s abilities and to keep us as a team, helping each other and learning from each other”.


All participants have their tasks and positions and they are all important for the project, with their weak or strong points. In classes where PBL was being used, students’ motivation and interest seemed very high and learning in an autonomous way seemed easy. But how could they do it? I have decided to learn about PBL a little deeper so that I could bring this idea to my classes, my students, my colleagues and for the teacher of my city and state.

## What is PBL?

Undoubtedly, projects have been traditionally applied in schools, however they were often used as a way of checking how much knowledge the student had gained after many classes of explanation. With PBL, the focus of the whole class is to develop a project and learn during the process of developing it. Thus, knowledge is created and gained during the process and not only evaluated after it. According to Thomas, J. (p.20, 2000)

Projects are complex tasks, based on challenging questions or problems, that involve students in design, problem-solving, decision making, or investigative activities; give students the opportunity to work relatively autonomously over extended periods of time; and culminate in realistic products or presentations (Jones, Rasmussen, & Moffitt, 1997; Thomas, Mergendoller, & Michaelson, 1999 apud Thomas, 2000).

Based on this definition, bringing projects into everyday classes should be the core of the course and from it all the content to be learned should emerge. As it is a very complex question, it normally involves topics and contents from more than one single subject. This leads to a more complex idea (and closer to



reality) of how knowledge should not be seen as disconnected and fragmented, but as part of an entire purpose of learning together. This will help students to understand the holistic picture of the topic they have chosen to study.

It is important to say that PBL is based on the idea of constructivism (Piaget, 1969; Vygotsky, 1978) in which students, by interacting with each other and with their environment, can take a further step in the construction of their own knowledge. For this to happen, the project in which students would work, should be individually important and meaningful, in order to call attention and develop inner motivation towards learning. With this methodology, students can start to be prepared for everyday life where challenges can be seen as projects to be developed in groups with different people who will contribute with their knowledge and abilities in order to build a solution or idea to solve a certain question or problem. That was the idea that most attracted me, being able to help my students to change their reality using my subject as a tool for their development as students, learners and citizens.

## **Projects at IFPR – Curitiba**

### **With my colleagues**

Since I came back from Finland, I have been promoting talks and mini-courses about everything we had discussed, seen and learned about student center methodologies and the Finish way of applying it in schools and universities. It was noted that the possibility of developing projects in which many subjects could work together attracted the most attention from colleagues at IFPR – Curitiba. It would reduce the amount of work students had to do and produce a much more meaningful product at the end of the project. Many of the courses, like the mechanical course, decided to adopt PBL as a way of integrating technical and regular subjects from high school. Many other teachers decided to adopt PBL as the core of their subject like physics, games, English as a second language classes and Spanish as a second language classes, events, etc. Two years later, all courses have a common subject that is taught by a large group of teachers from the common area (history, sociology, geography, Portuguese, English, Spanish and so on...), in which the basic idea is to develop a mini project (it is a four-hour class) related to contemporary topics. This was a great improvement in the

amount of space we, teachers from different areas, had to prepare and give classes together. It was a great experience and I hope it will get stronger and maybe, in the future, many courses will be applying student centered methods.


As a result of the presentations and mini-courses we had in my campus, I was invited to visit and talk with teachers and students from many other campus (Colombo, Jaguariaíva, Londrina and Astorga). There was also a research meeting attended by the students from all the campuses of the IFPR in Paraná (IFPR is an institution with more than 21 campuses spread all over Paraná) to talk about education in Finland, specially related to student centered methods of teaching.

### **With my students**

After I came back from Finland, I decided that my classes should be different. I wanted my students to be more responsible for their knowledge and for what they would be learning. In addition, they needed to develop the 21st century skills, they should know how to be autonomous and work in a collaborative way at the same time.

The first thing I decided to do was to know more about my students so that I could develop their potential and help them with their weak points. So, I decided to dedicate the first three classes of the year to hear about my students: what they did outside school, what their abilities were, why they were studying that course, what their hobbies, interests, weak and strong points were, etc. Based on the mapping from the group and on their level of knowledge of the language and the contents related to that year, my students and I started to create projects that we would develop during that year. In most of the projects, depending on the topic, I asked other teachers from the areas related to the project to take part in it. During the development of the projects, I realized that students would like to use the idea of the projects to improve the school environment or even to better understand what other students thought and what their opinion on the topic being studied was. So, different groups decided to act and change their own reality. One of the groups, for example, was a big fan of soccer. When the topic was sports, they decided to rebuild the goal posts in the sports field that had been broken for more than a year. As part of the project, they had to understand how a goal post worked, its measurements, what kind of material was necessary to produce one and how they could weld it. As the students were from





the mechanics technical course, the welding teacher decided to participate in this project. During the whole project, they could only research using Spanish data or resources in Spanish. During this process, they were able to learn how to weld, how to explain it in Spanish and how the process should be organized to prevent accidents. After 45 days, they presented the school with two new goal posts ready to be used and gave a lecture to all their colleagues from the three years of the mechanical course on how they made them and how students should take care of it from now on. Another example was the skate ramp (produced by the students so that they could practice it inside the campus) and the sofas (project on how the environment affects our mood) that were produced by other groups as parts of their project. At the end of the project, students were really motivated to learn more about the topics they had chosen, about Spanish and about how they could improve their projects. The students wanted to study in a more efficient way in their groups, only asking teachers for guidance and support. Evaluation was given based on the analysis of the other students and groups about the project presented on that day. The evaluation was based on the material presented, the organization of the project, the impact of the project, the amount of knowledge gained by the group and by the class itself, use of language and extra material for the other groups to know more about the topic if they wanted to. Apart from it, at the end of each bimester, students would fill a questionnaire like a report, asking them to describe three levels of their project: their personal development, their development as a group and their opinion about the methodology applied. Here there are some of the opinions of the students <sup>2</sup>:

*“Os alunos quando apresentam seus projetos, tudo fica mais divertido. Nós aprendemos muito mais. Como não há avaliação formal, isso elimina a decoreba. Nós aprendemos efetivamente.”*<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Names and groups are not going to be placed, they will be anonymous, so that students' identity can be protected.

<sup>3</sup> “When students present their projects, everything becomes more fun. We have learned much more. As there is no formal evaluation, this eliminates non-sense memorizations. We have learned effectively.”

*“Importante para nós. Vemos o lado do professor, ver a responsabilidade, e que nós também podemos estudar além da escola”<sup>4</sup>*

*“Eu aprendi bastante tendo que pesquisar para apresentar porque por mais que grande parte do que eu tenha lido eu não disse, eu continuava lendo para poder chegar lá na frente e saber do que eu estava falando. Não sinto necessidade de uma avaliação formal porque eu acabei aprendendo tanto só pesquisando para a apresentação e estudando em casa, e não teria como, no modo como trabalhamos agora, ter uma avaliação formal sobre o que cada um está estudando. Eu me sinto bem motivada, porque depois das apresentações eu percebi que eu consigo sim falar em espanhol sem ter que decorar um texto. Ainda tenho um pouco de dificuldade com a gramática, porque não encontro na internet exercícios bons sobre os assuntos que quero. Mas, eu estou com uma facilidade bem maior de aprender porque eu consigo assistir um vídeo, escutar uma música, ler um poema e abstrair dele a gramática, o vocabulário e a partir disso fazer algumas pesquisas mais específicas.”<sup>5</sup>*

Some of the students still miss learning grammar rules in language classes, despite the fact that they could see how much more they had learned only with the projects. This may be a point to improve in the future and to help them learn more about it. Apart from it, students highly enjoyed this methodology and when questioned, asked to continue with this kind of methodology instead of the traditional ones. They showed much more collaboration and dedication to the projects than to their regular studies.

---

<sup>4</sup> “Important for us. We see the side of the teacher, see responsibility, and that we can also study beyond school.”

<sup>5</sup> “I learned a lot from having to research to present because no matter how much I would have used in my presentation, I kept reading so I could go there and know what I was talking about. I do not feel the need for a formal evaluation because I ended up learning so much just by researching for the presentation and studying at home, and it would not be possible, in the way we work now, to have a formal assessment of what each student is studying. I feel very motivated, because after the presentations I realized that I can speak Spanish without having to memorize a text. I still have a bit of difficulty with grammar, because I do not find good exercises on the internet from the topics I want. But, I felt it was easier now to learn because I could watch a video, listen to a song, read a poem and take the grammar and the vocabulary from it and do some more specific searches.



## Projects in the city of Curitiba

As the experiences in my institution were so good and teachers and students enjoyed the ideas so much, I had the opportunity to take these experiences to many other schools, from kindergartens to high schools and universities in my city. I visited more than 15 different institutions and learned a lot from what they were doing and could help them think how they could start applying PBL in their classes or courses. In many schools and courses, teachers started to change the way they taught and realized how their methodology was placing the teacher at the center of the whole learning process instead of the student and the consequences of it. There are many schools and courses to be visited and many teachers to talk to, but some changes are already visible in the way they see students, content and education. It is becoming apparent that PBL could help them solve some of the problems and conflicts they have been having with technology, silence in classroom, motivation, autonomy and so on. Many of these teachers have already begun to use it and are very excited about it.



## Conclusion



The concept of VET program of taking teachers from the Federal Institution on a journey into education in Finland is a great idea to change our way of doing things. There I could see how things were done and had many ideas of how I could bring student center methodologies back home, use them in classroom and talk about it to many others who wish to do the same as me: change the way education, students and schools are seen in Brazil. PBL was one of my great discoveries and made me think that many of the problems we say students have, such as lack of student motivation, overuse of technology, excessive talking in class are not problems, but solutions, “medicines” to our old-fashioned ways of teaching.

## References

- KOSLOSKY, M.A.N. *E-Escola: um modelo de comunidade virtual de aprendizagem*. 2004. 297 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.
- THOMAS, J. (2000). *A review of research on project-based learning*. Report prepared for The Autodesk Foundation. Retrieved from [http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl\\_research/29](http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29)

# Desdobramento do Programa Professores para o Futuro na educação no Estado do Tocantins

*Ana Jaimile da Cunha*

*Marcos Balduino de Alvarenga.*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO.*

## Abstract

It is known that structural changes require a careful approach from educational organizations, considering the diverse inadequacies witnessed in Brazilian schools. In a recent partnership with Finland, the Teachers for the Future program was developed with the purpose of training teachers from the Brazilian Federal Institutes of Vocational, Scientific and Technological Education to immerse in the reality of Finnish education to make improvements in Brazilian education. This article describes the unfolding of this program, experienced by professors of the Federal Institute of Tocantins (IFTO), Campus Palmas. The results were achieved through internal pedagogical training, as well as the development of one extension project to train other teachers from public schools from the municipality of Palmas. The objective of these interventions was to multiply the technological methods and tools learned during the program, relate them to the understanding of collaborative learning, in order to bring an awareness change in the teaching perspective. The training covered the themes of transformative spaces of learning, use of digital technologies (e-learning) as catalysts for learning inside and outside the classroom, Project Based Learning and Problem Based Learning methods (PBL), and the encouragement of multidisciplinary pedagogical methods. These actions were implemented during one year, and impacted about ninety teachers from Tocantins state, who recognized the need to discuss and reformulate various aspects of their school environment.

**Key words:** Teachers for the Future, Finnish education, collaborative learning, education in Tocantins.

## Resumo

Sabe-se que mudanças estruturais são demandas que requerem um olhar cuidadoso das organizações de educação, visto as diversas inadequações presenciadas no mundo escolar do Brasil. Em recente parceria com a Finlândia, o Brasil desenvolveu o Programa Professores para o Futuro com a finalidade de capacitar docentes da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica a partir de uma imersão em sua realidade de educação. O presente artigo apresenta os desdobramentos deste programa, vivenciado por docentes do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas, que se propuseram a dar continuidade aos métodos de ensino/aprendizagem desenvolvidos na Finlândia. Desta forma, apresentam-se aqui os resultados provenientes de ações pedagógicas internas, do desenvolvimento de projetos de extensão aplicados a professores do IFTO, bem como a professores da rede pública de educação do município de Palmas. Todas as intervenções tiveram o objetivo de multiplicar métodos e ferramentas tecnológicas aprendidas durante o programa, relacionando-as ao entendimento de aprendizagem colaborativa, na intenção de despertar uma mudança no olhar docente em relação às temáticas que envolvem espaços transformativos de aprendizagem, ao uso de tecnologias digitais (e-learning) como catalisadores do aprendizado dentro e fora da sala de aula, a aprendizagem baseada em problemas (project based learning) e o estímulo ao desenvolvimento da multidisciplinaridade nos métodos pedagógicos. Ao todo as ações desenvolvidas durante um ano impactaram cerca de noventa professores do Tocantins, que reconheceram a necessidade de discutir e reformular vários aspectos do seu ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Professores para o Futuro. Educação Finlandesa. Aprendizagem colaborativa. Educação no Tocantins.

## Introdução

O incremento e melhoria de processos, métodos e procedimentos das situações de ensino-aprendizagem apresentam-se como temas de urgência a serem debatidos e praticados nas mais diversas instâncias de educação no Brasil. Sabe-se que mudanças estruturais são demandas que requerem um olhar cuidadoso das organizações de educação, visto as diversas inadequações presenciadas no mundo escolar, uma vez que dentre os mais diversos problemas, um dos que clamam por transformação é a falta de conhecimento dos alunos, mesmo quando estes frequentam a sala de aula há muitos anos (Moran, 2012). Mudança no papel das instituições, de professores e processo de avaliação.

O desafio principal parece ser o de desenvolver no aluno a curiosidade, a motivação, o gosto por aprender (Moran, 2012). É quando se apresentam as bases para uma educação inovadora onde o conhecimento é integrador e inovador, desenvolvendo-se a autoestima e o autoconhecimento, a formação do aluno-

empreendedor, a construção do aluno-cidadão através de um processo flexível e personalizado. Tais bases formam pilares que urgem em serem consolidados, que se apoiam nas novas tecnologias e que devem se tornar processos de ensino-aprendizagem muito mais flexíveis, integrados, empreendedores e inovadores.

Exemplo disso é a educação nórdica com destaque para os resultados dos finlandeses que foram observados a partir de 2011, quando estes apareceram em primeiro lugar no ranking de sistemas de educação avaliados pelo Programa Internacional de Avaliação de alunos (Programme International Student Assessment - PISA), estabelecido pela Organização para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (OCDE). A partir disso, as escolas finlandesas tornaram-se uma espécie de destino turístico, quando passaram a ser visitadas por educadores e decisores políticos que buscavam desvendar o segredo do seu sucesso (Monteiro, 2013). Não diferente destes muitos países curiosos, o Brasil foi mais além de uma mera visita, e estabeleceu um acordo bilateral com a Finlândia, constituindo então o Programa Professores para o Futuro, que visou oferecer aos docentes da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, uma imersão na realidade da educação finlandesa.

Nesta perspectiva, o presente artigo vem apresentar alguns resultados deste programa, descrevendo os desdobramentos das experiências adquiridas na Finlândia que se traduziram em ações pontuais e projetos executados durante todo o ano de 2016 e início de 2017, por professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). O objetivo principal foi a multiplicação de métodos e situações de ensino-aprendizagem colaborativas, observadas e desenvolvidas durante o treinamento intitulado Treinamento para Educação do Ensino Técnico (Vocational Education Training- VET) vivenciado na Finlândia durante o Programa Professores para o Futuro I e II - Finlândia.

Tais desdobramentos aconteceram nas cidades tocantinenses de Palmas e Gurupi, durante encontros pedagógicos, bem como através de dois projetos de extensão, sendo o primeiro oferecido a docentes do Campus Palmas, e o segundo estendido a professores da rede pública municipal da capital Palmas. O desenvolvimento destas ações tem consolidado discussões sobre as temáticas espaços transformativos de aprendizagem, o uso de tecnologias digitais (e-learning) como catalisadores do aprendizado, a aprendizagem baseada em problemas (project based learning) e em projetos (problem based learning), bem como o estímulo ao desenvolvimento da multidisciplinaridade nos métodos pedagógicos.

## Resultados e Discussão

### Atividades Pontuais

A participação no programa Professores para o Futuro despertou inicialmente, no Campus Palmas, certa curiosidade não só pela educação, como também pelos aspectos culturais da Finlândia, criando uma demanda de atividades expositivas sobre as experiências vividas. Com a Palestra “A Educação na Finlândia aos Olhos Tocantinenses”, realizada no dia 27 de julho de 2015, durante o Encontro de Planejamento Pedagógico Andragógico - EPPA 2015/2, iniciou-se uma série de atividades com o propósito de divulgação do Programa Professores para o Futuro, através das quais identificou-se que parte do público demonstrava-se interessada pela aplicação das ferramentas e técnicas adotadas na educação finlandesa e outra parte, menos interessada, expressava apenas alguma curiosidade pelos aspectos cotidianos de uma civilização distante.

Repercutindo o curso de extensão ministrado no Campus Palmas, apresentado a seguir, o Campus Gurupi convidou os professores do programa Professores para o Futuro para participarem das atividades do Programa de Formação Continuada (Encontro Pedagógico), realizado na cidade de Gurupi-TO, estendido aos alunos de Artes Cênicas e parceiros (escolas de estágio e PIBID). No evento realizado nos dias 22 e 23 de junho de 2016, foi ministrada a palestra: “Experiência Fin: um olhar brasileiro” e duas oficinas: “Ferramentas de Aprendizagem Eletrônica (e-learning)” e “Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)”. Observou-se que as atividades realizadas fora do Campus Palmas despertaram maior interesse dos participantes, que naturalmente aceitam novos conceitos quando apresentados por novas pessoas.

### Projetos de Extensão baseados no Programa Professores para o Futuro

#### **Ensino colaborativo: multiplicação de métodos e práticas baseadas na educação finlandesa**

Este foi o primeiro projeto desenvolvido com a proposta de disseminação dos métodos e práticas observadas e desenvolvidas durante o treinamento intitulado Treinamento para Educação do Ensino Técnico (Vocational Education Training - VET), vivenciado na Finlândia durante o Programa Professores para o Futuro


I e II - Finlândia. O projeto foi sistematizado na forma de um curso regular com dez encontros semanais e atividades à distância, totalizando uma carga horária de 44 horas.

O projeto objetivou a multiplicação de métodos de ensino colaborativos presenciais e à distância com os professores e técnicos administrativos do Campus Palmas do IFTO, professores de outras instituições de ensino regionais e estudantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID do IFTO-Campus Palmas, trazendo como conteúdo programático a identificação de espaços transformativos de aprendizagem, o uso de ferramentas digitais (e-learning), métodos de aprendizagem baseados em problemas (problem based learning), métodos de aprendizagem baseados em projetos (project based learning), gerenciamento de projetos pelo método Scrum, e o estímulo ao desenvolvimento da multidisciplinaridade nos métodos pedagógicos.

A elaboração do curso foi precedida das apresentações e discussões dos trabalhos desenvolvidos no Programa Professores para o Futuro - Finlândia, efetuada individualmente em cada coordenação ou setor administrativo, que permitiu um debate mais próximo e discussões pormenorizadas, envolvendo diretamente 102 servidores, distribuídos em 10 coordenações do Campus Palmas do IFTO. Estas atividades aconteceram em uma sequência de três ações distintas, sendo que a primeira foi a apresentação propriamente dita, nos moldes da palestra efetuada, porém, utilizando material inédito, contextualizando os presentes sem provocar o descontentamento daqueles que presenciaram a primeira apresentação. Em seguida, foram provocadas discussões sobre o programa com foco no projeto, em estado embrionário. A terceira ação concluiu a atividade com uma pesquisa de uma única questão objetiva: “qual é o seu interesse na participação do curso?”. 40% dos entrevistados manifestaram que tinham muito interesse em se inscrever no curso, 20% apontaram ter algum interesse no curso e 40% manifestaram não ter interesse pelo curso. O que revela que ainda há muito a ser feito para tratar dos problemas que enfrentamos na educação.

Para permitir aos participantes do curso vivenciarem experiências que os despertassem para a criação de contextos e ambientes de ensino colaborativos, de forma a desenvolver as suas habilidades sociais e cognitivas de modo criativo na interação com outrem, foi firmada parceria com o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE) do Campus Palmas, ambiente onde foram





efetuados os encontros presenciais, provido de aparatos tecnológicos, tais como rede sem fio para acesso à internet, equipamento de áudio e projetor de imagem, além de mobiliário adequado para composição de diversos arranjos configuráveis conforme as dinâmicas trabalhadas.

Dos 46 inscritos para o processo de seleção do curso, foram selecionadas, por ordem de inscrição, conforme estipulava o projeto, 25 pessoas, sendo 20 servidores do IFTO e 5 participantes externos, sem vínculo institucional. É reconhecido que o fato de limitar o número máximo de participantes na turma trouxe prejuízo quantitativo, pois 12 pessoas que se inscreveram não compareceram em nenhum dos encontros e daqueles que aguardavam uma vaga na fila de espera, poucos manifestaram interesse na vaga disponibilizada após o início do curso, que concluiu com 12 participantes assíduos e 4 eventuais.

Ainda que os resultados quantitativos não tenham atingido as metas propostas, verificou-se que o curso teve uma excelente aceitação. A evasão de 25% foi observada nos dois primeiros encontros. Ao término do curso, 80% dos concluintes declararam seguros para a aplicação das técnicas abordadas. Este e outros apontamentos registrados na pesquisa sobre o curso validam o trabalho realizado e apontam a necessidade de ações semelhantes que estendam para além dos limites do Campus Palmas.

#### **Aprendizagem colaborativa no município de Palmas: multiplicação de métodos e práticas baseadas na educação finlandesa**

Este projeto configurou-se como a necessidade de dar um passo mais largo rumo à multiplicação das discussões que permeiam a aprendizagem colaborativa e a difusão das ferramentas tecnológicas aplicadas, de forma estendida às escolas públicas de ensino fundamental e médio. Desta forma, estruturou-se uma nova proposta de projeto de extensão, que tomou por base o primeiro projeto piloto “Ensino colaborativo: multiplicação de métodos e práticas baseadas na educação finlandesa”, realizado no Campus Palmas, porém com a intenção de desta vez, atingir professores da rede pública municipal da Capital Palmas. Optou-se por estruturar o projeto no intuito de participar de um edital interno de bolsas ofertadas pelo IFTO, com o fim de promover a participação de estudantes de cursos de licenciatura e outros, fazendo destes os primeiros impactados pelo projeto, uma vez que congregariam uma equipe gestora e aprendiz ao mesmo tempo por considerar estes estudantes multiplicadores em potencial.


De uma forma geral, o projeto aconteceu através de cinco fases distintas, sendo estas (I) a Formatação escrita do Projeto, (II) a Seleção de alunos bolsistas, (III) a parceria com as Escolas, (IV) a Execução do Curso, (V) a Avaliação e resultados do projeto.

### *Fase I e II – Objetivos do projeto e Seleção de alunos*

Submetido e aprovado pelo Edital n.º 19/2016, de Maio de 2016, proposto pela Reitoria do IFTO para a seleção de projetos internos com concessão de bolsas de extensão, o projeto teve como objetivo ampliar as competências de professores da rede pública municipal de Palmas em relação às situações de ensino-aprendizagem colaborativas. O mesmo se justificou face à urgente necessidade verificada com relação ao compartilhamento dos métodos de ensino colaborativos observados na Finlândia, país reconhecido mundialmente pelo sucesso de seus processos educacionais. Dessa forma, os temas abordados no curso oferecido considerou os espaços transformativos de aprendizagem, o uso de tecnologias digitais (e-learning) como catalisadores do aprendizado dentro e fora da sala de aula, a aprendizagem baseada em problemas (problem based learning) e em projetos (project based learning), bem como o estímulo ao desenvolvimento da multidisciplinaridade nos métodos pedagógicos.

Os impactos esperados inicialmente para este projeto foi a capacitação de até trinta professores, quatro supervisores de escolas públicas de Palmas; o envolvimento de alunos de cursos de licenciatura do Campus Palmas; a apresentação de cinco ferramentas tecnológicas digitais; o domínio de duas técnicas diferenciadas de ensino, sendo estas a aprendizagem baseada em problemas e em projetos; a integração entre professores de no máximo quatro áreas de ensino; e o desenvolvimento da cultura multidisciplinar em sala de aula.

Assim, após obter êxito nesta seleção interna, partiu-se para a seleção dos alunos bolsistas. Nesta foram realizadas entrevistas com alunos dos cursos de licenciatura em Física, Matemática, Letras e Tecnológico em Gestão de Turismo. Os alunos selecionados foram quatro, sendo três do Curso de Licenciatura em Física, e uma aluna do Curso Tecnológico de Gestão em Turismo. Estes integraram a equipe para acompanhar o projeto desde sua fase inicial, em que foram apresentados seus objetivos, bem como formatada uma estrutura de trabalho semanal em conjunto, com o fim de planejar e executar as ações previstas. Dessa forma, considerou-se



que a formação da equipe foi um primeiro e significativo passo em direção à multiplicação dos métodos colaborativos, visto que estes alunos têm o objetivo de se tornarem professores, sendo portanto, agentes multiplicadores potenciais indiretos, visto que estes estão em fase de formação.

### *Fase 3 – Participação das Escolas*

A segunda fase do projeto considerou o estabelecimento de parceria junto ao município, que ocorreu através da articulação entre os docentes coordenadores do projeto e a Secretaria de Educação do Município de Palmas (SEMED). Esta intermediou as primeiras ações com foco na escolha das escolas participantes. O principal critério julgou que as escolas deveriam ser de tempo integral e de regiões mais carentes da cidade. Por estes motivos, selecionaram-se as escolas públicas de tempo integral Eurídice de Mello e Monsenhor Pedro Pereira Piagem, sendo ofertadas 25 vagas para cada escola. Para tanto, formalizou-se oficialmente a parceria entre o IFTO, Campus Palmas e a SEMED. O primeiro contato com as diretoras das escolas foi feito através de reunião intermediada pelo município, para apresentação da proposta do projeto. A partir deste momento, foi marcada uma reunião, em momentos distintos com cada escola, para a apresentação formal do projeto aos seus professores, de forma que eles entendessem as intenções do curso. Ponderou-se que este momento seria a oportunidade para sentir o acolhimento da proposta, bem como a oportunidade para que eles formalizassem sua participação inscrevendo-se no mesmo.

### *Fase 4 – Execução do Curso*

Os encontros visaram ampliar o debate sobre a necessidade de um olhar multidisciplinar e a preparação do aluno para as diversas situações da vida, na busca de solucionar problemas, estimular o raciocínio, o senso crítico e o real aprendizado. Os debates iniciais propostos foram intensos, e demonstraram que muitos docentes buscam e implementam melhorias na forma de condução da relação ensino/aprendizagem.

Com relação à condução dos encontros, estabeleceu-se um cronograma que totalizaria 48 horas em cada escola, sendo cada encontro com 4 horas de duração em sala de aula, somados a outras 4 horas de realização de atividades extraclasse.

Este foi montado mensalmente, conforme as possibilidades de horários de cada escola, de forma que todos os professores interessados pudessem estar presentes. Contudo, apesar da boa acolhida e efetiva participação dos inscritos nos três primeiros encontros em ambas escolas, houve a dificuldade de estabelecer uma interação contínua entre os encontros, visto que enfrentou-se a limitação de disponibilidade das escolas em receber o treinamento, já que há um grande volume de atividades próprias destas, além dos inúmeros feriados e em alguns casos, aos aspectos burocráticos.

Este fator foi o maior ponto crítico do projeto, somada às dificuldades de disponibilidade de estruturas tecnológicas das escolas. A falta de acesso à internet, bem como a inexistência de computadores que atendessem a todos, inviabilizou o desenvolvimento da maioria das atividades relacionadas às ferramentas eletrônicas, sendo estas trabalhadas somente em seus aspectos teóricos. Contudo, foi possível trabalhar na prática, duas das ferramentas previstas. Diante das dificuldades encontradas, procurou-se moldar os encontros, de forma a intensificar os conteúdos já ministrados, principalmente no que tange aos temas Aprendizagem baseada em Problemas e Avaliação.

### *Fase 5 Avaliação e Resultados do Projeto*

Os professores participantes avaliaram o projeto em seu último encontro, apresentando um retorno satisfatório aos objetivos iniciais do projeto. O projeto atingiu cinquenta e oito docentes da rede pública municipal de Palmas, considerando ambas escolas, atingindo as expectativas de cerca de 83% dos participantes, mesmo diante das dificuldades anteriormente citadas. Todos os professores disseram que as informações trazidas foram relevantes e, 91,7% destes consideraram que conseguem identificar aplicações distintas para as suas aulas, afirmando que o conteúdo apresentado no curso trouxe mudanças para a sua atuação em sala de aula. As principais mudanças mencionadas se referem à avaliação, o estímulo ao pensamento do aluno e a atuação do professor em sala de aula.

Muitos manifestaram o seu contentamento com a parceria estabelecida entre as escolas e o IFTO, colocando que esta relação é de extrema importância para a troca de conhecimentos e busca da melhoria da relação ensino-aprendizagem.

## Considerações Finais

O presente artigo apresentou os principais resultados alcançados por professores do IFTO em sua busca por multiplicar métodos e situações de ensino-aprendizagem colaborativas, observadas e desenvolvidas durante o treinamento intitulado Treinamento para Educação do Ensino Técnico (Vocational Education Training- VET) vivenciado na Finlândia durante o Programa Professores para o Futuro I e II – Finlândia. Os esforços empenhados concentraram-se em ações pedagógicas desenvolvidas junto a momentos de capacitação internas do Campus Palmas e Campus Gurupi, bem como à implementação de dois projetos de extensão que consideraram a multiplicação de métodos e práticas baseadas na educação finlandesa. O público-alvo destas ações foram os docentes dos Campi mencionados e da rede pública municipal de Palmas.

Em todas as ações desenvolvidas, abordaram-se os aspectos culturais da Finlândia, de forma a estabelecer parâmetros de discussão frente a impossibilidade de comparar ambas nações, mas sim de considerar que a educação brasileira carrega graves problemas em suas formas e conteúdos, principalmente quando apresenta resultados tão negativos na escola e fora dela. Verificou-se nestas discussões, que é consenso que há uma urgente necessidade de mudança em vários aspectos de nossa educação, mais precisamente nas estruturas de currículo, métodos de ensino, tecnologia e avaliação.

Considerando as ações pontuais, observou-se que a divulgação do programa favoreceu à aceitação dos processos inovadores aplicados pelos professores que participaram dos cursos e oficinas, que inicialmente se declaravam inseguros perante os colegas de trabalho ao proporem os novos métodos estudados.

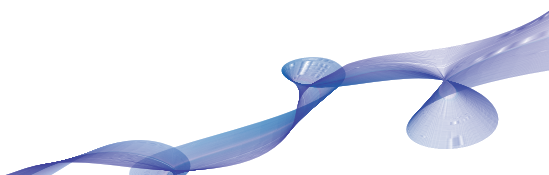
Os projetos por sua vez, foram um grande desafio visto que diante da sua necessária aplicação, os métodos de abordagem dos temas propostos não tinham uma definição exata, e por este motivo, cada encontro foi desenhado passo a passo, estruturando-se um modelo de trabalho em conjunto, que respeitasse o perfil de cada grupo atendido. Ambos projetos buscaram abordar estratégias multidisciplinares e ativas, de forma que despertasse nos participantes o interesse em expandir o envolvimento de sua área de conhecimento. Procurou-se fazer com que os docentes utilizassem ferramentas tecnológicas, mesmo em situações em que estas não estavam tão acessíveis. Os métodos mais utilizados nestes desdobramentos foram a Aprendizagem Baseada em Problemas, e outras opções para desenvolver novas estratégias de avaliação.


De forma geral, considera-se que os esforços para atingir a multiplicação do que foi e tem sido aprendido a partir da vivência no Programa Professores para o Futuro I e II, foram satisfatórios, visto que os professores participantes manifestaram-se contentes e favoráveis às discussões estabelecidas e aos métodos abordados, afirmando em sua grande maioria que os cursos oferecidos agregaram conhecimento e a possibilidade de mudança de visão em relação à sua atuação dentro da sala de aula.

## Referências

MORAN, J. MANUAL (2012). *A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá*. Campinas, SP: Papirus.

MONTEIRO, AGOSTINHO DOS REIS (2013). *Finlândia: um sistema de educação admirável*. Poiesis – Unisul, Tubarão, 7 (11), 26–39.





# Aldeia Indígena Guarany em Aula de Etnoastronomia, Migrando da Abordagem Multicultural à Intercultural Quando Realizada com Fundamentação na Teoria Social Construtivista.

*Suzy Pascoali*

## **Abstract**

A teaching activity was organized for undergraduate physics students using social constructivism theory and a multicultural approach at Guarany Indigenous Village. In this context, the author describes the organized collaborative activities in face-to-face classes and using an online tool. The results obtained surpassed the multicultural approach and reached the level of interculturalism.

## **Resumo**

Os alunos de licenciatura em física foram orientados para trabalhar na forma de construção social em uma atividade de ensino com abordagem multicultural em uma Aldeia Indígena Guarany. Nesta dinâmica o professor descreve como organizou a construção colaborativa presencial e com o uso de ferramenta on-line e os resultados obtidos ultrapassaram a multiculturalidade e alcançaram a interculturalidade.

## **Introdução**

Somos seres sociais e isto interfere em nosso aprendizado, o conhecimento e saber são trabalhados em nossa interação com o mundo resultando em significados (Wenger, 2009). Este processo de construção do conhecimento é utilizado intencionalmente pelos professores. As aulas embasadas no social construtivismo precisam ser devidamente planejadas, o professor deve ter claro as formas de como o aprendizado deve ocorrer, o papel que ele vai executar, o papel do estudante, que tipo de trabalho vai realizar e como ambos vão avaliar a atividade (Aaltonen, 2013).


O planejamento deve prever um início que prenda a atenção do aluno, o professor deve mostrar segurança, precisa tranquilizar o estudante nas questões sobre a atividade em si, sobre o trabalho em equipe e as formas de avaliação. Interessante que se crie uma atmosfera de respeito mútuo e entendimento, reforçando que as premissas são respeito, abertura, compreensão e empatia. Uma orientação deve ser realizada de maneira que estimule a realizarem esta tarefa em grupos pré-definidos. Para que o processo tenha êxito se faz importante que realmente sejam desenvolvidas atitudes que encorajem e façam os alunos desempenhar um bom papel na equipe.

O social construtivismo pode ser iniciado com um aquecimento dos alunos com alguma tarefa em colaboração para fortalecer a comunidade de aprendizagem. Deve ser prestada atenção em todos os alunos para construir uma orientação relacionando o conteúdo. Para realizar a atividade deve ser criada uma atmosfera positiva de grupo, quebra as barreiras de relacionamento, promovido o entrosamento e a diversão individual e coletiva para que sejam alcançados novos níveis de desenvolvimento e conhecimento. Uma atividade de finalização deve ter auto reflexão, compartilhamento de sentimentos e ideias, além do retorno dos resultados alcançados e pode deixar indicada uma direção para novos desafios.

Para aprimorar a construção social de um conhecimento podemos utilizar ferramentas colaborativas on-line como o padlet, o popplet, o google drive, e tantas outras, que são usadas de forma síncrona ou assíncrona no estudo a distância, mas que enriquecem as atividades presenciais. As ferramentas podem ser utilizadas na preparação de um projeto onde os alunos vão trocar suas ideias e experiências de forma clara e compartilhada, para melhor definir objetivos, conceitos, metas e detalhar as responsabilidades das tarefas a serem realizadas.

Nas aulas com estudantes indígenas, o social construtivismo vem facilitar a aprendizagem, uma vez que os índios estão familiarizados com a transmissão de conhecimento via histórias e em grupos e a desenvolverem atividades comuns ou em observação ao que os mais velhos dizem (Inácio, 2010, p. 59).





Os indígenas estão inseridos em uma sociedade, e é preciso que a interação respeite a sua identidade, que seja utilizada a abordagem multicultural entendendo que o outro tem uma cultura própria e diferente da sua. A partir disso é necessário respeitar sua organização social, cultura, crenças, tradições e direitos próprios. Santos afirma que:

[...] Aos índios assume destaque o caput do art. 231, segundo o qual “São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as Terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens”. (Santos, 2005, p.10)

O objetivo deste projeto foi trabalhar os acadêmicos de licenciatura para que pudessem organizar uma intervenção numa escola indígena que entendesse o aluno indígena, seus modos de aprendizagem e que respeitasse a cultura do índio sem transgredir as suas crenças e sua forma de transmissão de conhecimento.

Uma abordagem intercultural do ensino tem como premissa o respeito ao saber do outro, na qual pressupõe aceitar a multiplicidade de explicação das realidades, não nos confina a um horizonte mínimo e por fim ficamos abertos a ir para além, em contato com outros conhecimentos sobre a natureza, provavelmente mais ricos e com mais interesse humano, ampliando nosso próprio horizonte de entendimento do mundo (Santos, 1988).

## Metodologia

Anteriormente ao início do semestre fui conversar com os alunos de licenciatura em física sobre a possibilidade de trabalharmos o projeto gerador do semestre seguinte na aldeia indígena próxima. A turma concordou com a abordagem e foi iniciado o planejamento da disciplina CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Uma construção social do aprendizado é melhor implementada quando há um conhecimento sobre o aluno e pude fazer um reconhecimento sobre a realidade deste grupo de acadêmicos. Estes, em sua maioria participam do clube de astronomia do campus e costumam ir nas escolas da região para desenvolver atividades em astronomia. Alguns alunos já conhecem a escola indígena pois ministraram aulas na aldeia.

No primeiro dia de aula foi agendada uma visita a aldeia indígena. Um tempo foi reservado para apresentação e elaboração da atividade dentro do horário das aulas, inclusive para o relatório, uma vez que neste semestre os alunos realizam o estágio de observação e dentro das disciplinas estão frequentando eletromagnetismo, duas atividades que demandam horas de estudos e práticas, muito além do número de horas reservados na grade curricular.


A apresentação do tema foi colocada em padlet com as atividades anteriormente realizadas pela professora na aldeia, para que os acadêmicos trocassem suas experiências e tirassem as dúvidas, num segundo momento a turma foi exposta ao problema de escolha de uma atividade a realizar na aldeia, e eles precisariam utilizar o padlet novamente para organizar esta atividade, mesmo estando todos presentes a esta aula.

Os acadêmicos organizaram a atividade com abordagem multicultural e planejaram três idas a escola da aldeia. Ao final das intervenções os alunos escreveram um relatório em forma de artigo acadêmico sobre suas impressões sobre as atividades. A seguir apresentamos o resultado desta atividade do ponto de vista do professor organizador da disciplina.

## Resultados

Aqui são reportados os resultados da experiência de coordenar uma atividade de etnoastronomia na aldeia Nhu Porá. Para ficar mais objetivo no texto, vou chamar de acadêmicos, os estudantes da licenciatura em física e de alunos, os estudantes da aldeia. Mas esta experiência precisa ser relatada brevemente desde o início. Sempre com muito esforço tentamos ir na aldeia da melhor forma possível, chegando cada vez mais próximos, usando uma linguagem que todos os envolvidos entendessem e desenvolvendo atividades que fossem boas para ambas as partes.

Os acadêmicos do campus tem histórico de desenvolver atividades lúdicas e práticas sobre o ensino de luz na aldeia, trabalhos de pesquisa são realizados e algumas vezes são registrados estes momentos, como podemos observar no trabalho de Garcia (2016). Os acadêmicos da licenciatura e professores trabalharam etnoastronomia e criaram um livro em parceria com o cacique, professor e alunos da escola indígena (Nhu Porá, 2016).



Neste segundo semestre, a turma da licenciatura faz parte, em sua maioria, do clube de astronomia do campus Araranguá, surgindo a ideia de levar as atividades do clube para aldeia, dentro do projeto gerador da disciplina.

Os acadêmicos de física chegam em CTS com uma bagagem em planejamento de aulas e neste momento do curso a maioria está realizando o estágio de observação de aulas no ensino médio. Alguns dos estudantes já haviam visitado a aldeia em outros momentos e estavam trabalhando no projeto de astronomia do campus.

Foi realizada uma visita a aldeia na primeira semana de aula. Foram apresentadas as atividades já realizadas na aldeia, com o uso do ambiente de aprendizagem colaborativa on-line, o padlet, para que os acadêmicos fossem adquirindo intimidade com o uso da ferramenta, uma vez que a maior barreira da aprendizagem online é o medo de se comunicar através de uma mídia (Aarreniemi-Jokipielto, 2006, p. 92). Foi contado sobre a história do Sol e Lua, que a aldeia já havia publicado em conjunto com os alunos e professores do IFSC (Nhu Porã, 2016).

◀ Num segundo momento foi conversado sobre o tema a ser trabalhado e o objetivo da atividade a se realizada na escola da aldeia. Os acadêmicos, por mostrarem interesse em aprender, em saber sobre o assunto, para elaborarem uma boa estratégia de aula, trocaram informações sobre a escola da aldeia indígena e sobre o trabalho no clube de astronomia. Os acadêmicos pediram informações sobre o trabalho de etnoastronomia, realizado na mesma aldeia, o que foi passado com explanação e novamente uso do padlet. O tema escolhido pelos acadêmicos foi a Lua e suas fases, e o eclipse Solar, e foi iniciado pelo grupo o planejamento das aulas. Para confeccionarem o plano foi pedido que utilizassem o ambiente de colaboração on-line, o padlet, mesmo estando todos presentes e com seus computadores, para adquirirem prática com o uso desta ferramenta. ▶

Aos acadêmicos, ao começarem o roteiro da atividade, foi pedido para que descrevessem em que teoria eles se apoiam, e selecionaram as teorias de aprendizagem de Ausubel e Moreira, pois estão mais acostumados por serem constantemente usados nas disciplinas desta instituição, como relatado no trabalho de Pacheco (2009).


Um momento importante, foi quando os acadêmicos determinaram que precisavam saber quem é o aluno, saber como ele aprende, para só a partir destas reflexões realizarem o planejamento da atividade. Neste momento descrevi o que sabia sobre a aldeia e a escola para eles, além dos que lá estiveram compartilharem suas próprias experiências e impressões do local, e fomos alinhando o discurso. Ficaram sabendo que é uma aldeia urbana, em Torres/RS, que seria exigido que tivessem uma abordagem multicultural e respeitassem o saber da aldeia, o que podia se perceber que vinham fazendo, porque lhes interessava saber quem era o aluno, o que sabe, como aprende.

Neste ponto já se pôde verificar que os acadêmicos estavam seguros, responsáveis pelo seu aprendizado, sabiam os seus papéis nas atividades e a professora agiu de um modo não tradicional, incentivando e orientando, assim foi alcançando os objetivos da atividade que era tratar CTS envolvendo uma abordagem em construção social do conhecimento.

Para fomentar a socialização foi utilizado um ambiente colaborativo on-line para o planejamento de todas as três visitas na escola da aldeia, foi interessante visualizar e participar deste processo de autonomia do aprendizado dos acadêmicos que interagem através da ferramenta, compartilhavam seu conhecimento e ideias com os outros, como aconteceu em outros trabalhos relatados por Mällinen (2007, p. 159)

Os acadêmicos focaram em outro ponto de discussão, selecionar qual a forma a ser trabalhado o tema das fases da Lua, optaram por utilizar uma abordagem da etnoastronomia, estudaram previamente as fases da Lua na visão dos estudiosos em etnoastronomia indígena, da Guarany e de outras tribos.

Decidiram que primeiro iriam pedir para uma pessoa mais velha, como é da tradição dos indígenas, falar sobre as fases da Lua em Guarany Mbyá, assim trabalhar da forma que o aluno aprende e depois trabalhar a partir do que o aluno já sabia e como conheciam as Luas e suas fases, para finalmente realizar a intervenção com o conhecimento acadêmico sobre esta parte da física.



Planejaram o roteiro, sempre sendo questionados de que forma procediam e convidados a reflexões para verificar se não estavam interferindo na forma de ser e estar do indígena, assim foram selecionando as atividades, responsabilidades e materiais.

Na primeira intervenção foi trabalhada a Lua e suas fases centrado no conhecimento prévio do aluno e com algumas falas do professor indígena e do cacique, que fortaleceriam o papel tradicional da escuta ao mais velho na transmissão do conhecimento. Na segunda aula, além da abordagem da Lua e suas fases, também foi trabalhado o eclipse lunar e uma terceira etapa seria o Luau astronômico. Infelizmente devido ao mau tempo, depois de três tentativas, não foi realizada observação do céu. Após o término das atividades na aldeia os acadêmicos se responsabilizaram em escrever um relatório.

São três situações a serem destacadas para conduzir ao entendimento que a abordagem passou de multicultural para intercultural quando o foco foi utilizada uma abordagem sócio-construtivista. A atividade trabalhou inicialmente com o ponto de vista indígena, mas sem colocar abordagens de etnoastronomia de outras tribos brasileiras ou aldeias Guarany. O Cacique falou sobre as fases da Lua em Guarany Mbya e foi pedido que fizessem desenhos das fases da Lua. Neste ponto os estudantes perguntaram se podiam por os nomes nos desenhos, em momento oportuno será relatada a reflexão que os acadêmicos fizeram desta atividade.

O sistemas Terra-Lua, Terra-Sol e Terra-Lua-Sol foram trabalhados com o professor indígena que escolhendo três alunos que socializaram, em Guarany, sobre o que sabiam de cada sistema. Foi perguntado, em português, o que eles pensavam sobre os movimentos dos astros e depois foi dito que na nossa explicação eles giravam ao redor de si e faziam um giro, uma órbita ao redor dos outros.

O primeiro sistema trabalhado foi Terra-Sol, foi perguntado aos estudantes qual astro girava em torno do outro, os acadêmicos falaram sobre a teoria, mas alertavam que esta era apenas uma explicação acadêmica do fenômeno. Para facilitar a descrição dos fenômenos foi fixado uma esfera do Sol, com a ajuda dos alunos, no teto da sala de aula de acordo com a representação dos mesmos. Os alunos tiveram facilidade em demonstrar este movimento da Terra ao redor

do Sol. Quanto ao sistema Terra-Lua foi apresentado com os alunos deslocando a Lua ao redor da Terra, demonstraram novamente com facilidade a trajetória desta, podendo ser suposto que já tiveram contato com estes conhecimentos acadêmicos, ou não há relação de temor com a explicação indígena dos dois sistemas.


No sistema Terra-Lua-Sol foi questionado como ficaria a disposição desses astros quando a Lua, de acordo com a crença da tribo, ficaria escondida pelo Sol no eclipse. Nota, quando perguntamos sobre os eclipses, sempre há uma certa resistência ao falar no assunto, para eles é presságio de algo ruim, pois um irmão esconde o outro, já na visão acadêmica:

“Um eclipse acontece sempre que um corpo entra na sombra de outro. Assim, quando a Lua entra na sombra da Terra, acontece o eclipse lunar” (Oliveira Filho, 2004).

Nessa situação foi visível que os alunos tiveram dificuldade de entender a problematização, o que pode ser deduzido que até então eles não conheciam a descrição dada pela ciência convencional da interação do sistema Terra-Sol-Lua ou há uma relação maior de temor nesta história indígena. Pois foi necessário a intervenção mais intensa dos licenciandos para que os alunos tivessem uma ideia da situação proposta.

Durante esta representação foi questionado aos alunos, como o Sol consegue esconder Lua. Ao transladar os astros, o Sol produziu uma sombra da Terra em Lua, escondendo esta, o que vem ao encontro da história indígena sobre Sol e Lua. Foi interessante acompanhar os estudantes quando eles observavam que na movimentação do sistema, havia semelhança com a história dos mais velhos, uma vez que o Lua esfera era escondido pelo Sol esfera. Alguns dos estudantes neste momento notaram que sua visão de mundo coincide com a representada pelos acadêmicos.

Devido a rica experiência sobre a intervenção na aldeia, os acadêmicos decidiram fazer o relatório em forma de artigo, ainda não publicado. Uma das reflexões gerada na elaboração do texto foi sobre as nomenclaturas das fases da



Lua encontradas nos desenhos que os alunos da aldeia indígena fizeram. Pois, ao terminarem alguns alunos colocaram o nome das Luas em Guarany e apareceram o nome Jaxy Gaxu e Mbyte para Lua cheia, Jaxi Byte para crescente e minguante e Jaxy Ray para Lua nova. Foi consultado o dicionário léxico Guarany, um trabalho feito com doze aldeias, que nomeia Jaxi como Lua, onde Mbyte aparece muitas vezes para determinar meio e metade, até no termo Kuaray Mbyte, meio dia, em que a tradução literal poderia ser meio Sol (Dooley).

Perguntamos imediatamente ao professor indígena, qual o nome que eles usam para Lua cheia e o mesmo disse que usam mais Jaxi Guaxu, mas também usam Mbyte. Ao depararmos com estes resultados para o nome das fases da Lua, um dos acadêmicos pontuou que os Guarany pareciam mais se preocupar com o movimento da Lua, pois numa fase ela está aparecendo eles chamam de Jaxi Byte, noutra fase ela está no meio, Jaxi Guaxu, voltando a estar desaparecendo, Jaxi Byte, e já desaparecida Jaxy Ray.

Ficou estabelecido que em uma outra oportunidade estes termos seriam trabalhados novamente para compreendermos melhor a visão da aldeia sobre este fenômeno, uma vez que durante a fala do cacique, não nos foi feita tradução, porque pedimos que ficassem mais à vontade para contar sobre as fases da Lua para as crianças. A atividade aguçou os acadêmicos pela visão de mundo indígena, o que podemos descrever como um interrelacionamento de culturas, nosso quando da análise dos desenhos das fases da Lua, deles quando do sistema Terra-Lua-Sol na descrição do eclipse.

A preocupação dos estudantes com a elaboração da atividade, planejamento, roteiro, o foco no aluno, seu conhecimento prévio, forma de aprendizagem, acabaram culminando numa abordagem intercultural. Foi gratificante, pois o objetivo da tarefa não era este a priori, pois não tinham a intenção de assim ser, o que visavam era uma atividade socioconstrutivista, multicultural, focada no aluno e em como ele aprende e a partir destes esforços vieram o reconhecimento dos saberes de uma pela outra cultura.

## Considerações finais

As aulas foram planejadas e os acadêmicos preparados para a realização do projeto gerador dentro da disciplina de Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS. Para o planejamento do projeto gerador foi observado o perfil dos acadêmicos, atividades realizadas correlatas ao do projeto, e a partir disto foi construída a disciplina para respeitar as necessidades dos estudantes. Os acadêmicos se reuniram e usaram um aplicativo para aprendizagem colaborativa para planejarem a intervenção na aldeia numa abordagem multicultural. Preocuparam-se com o aluno, sua faixa etária, modo de pensar e aprender, seus organizadores prévios, e se perguntavam qual o real objetivo da atividade. O que culminou com uma atividade interação com as crianças da aldeia, com contagem sobre a Lua e suas fases em Guarany e atividades que exploraram o que elas já sabiam sobre Sol e Lua. Elas ouviram os mais velhos contar a história dos astros e desenharam os astros com seus nomes Guarany, transladaram as esferas dos astros para observar seus movimentos. Os alunos indígenas no segundo encontro puderam visualizar o eclipse através de uma maquete feita com esferas de isopor, em que eles transladavam a Terra e Lua ao redor do Sol, fazendo as fases da Lua e o eclipse lunar. Durante a demonstração do eclipse, com uma dos estudantes transladando a Lua ao redor do Sol, fomos surpreendidos ao notar nos semblantes da criança em que ela ao tentar nos descrever como ocorre o eclipse, percebeu o exato ponto em que o irmão Sol protege o irmão Lua, e todos se percebem que os fatos se interpõem e as explicações, de certa forma coincidem. A análise posterior dos resultados pelos acadêmicos e principalmente o dos nomes colocados aos lados do desenho das Luas e suas fases, culminou com uma relação intercultural. A discussão gerada em sala durante a confecção do relatório nos fez perceber e aceitar a explicação indígena das fases e do eclipse lunar. Assim, como alguns dos acadêmicos durante o processo puderam questionar o que vem mesmo a ser ciência, e se perguntarem se a explicação ao fatos nos cosmos dados pelos indígenas também poderiam ser aceitos como ciência, fazendo parte da ecologia dos saberes da teoria do Boaventura (Santos, 1988).



## Referências

- AALTONEN, K. (2013). *The teacher as a pedagogical thinker*. [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/105167/HH+Practical\\_skills.pdf;jsessionid=3487D4FB094DA3E19D968FA083D89CFF?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/105167/HH+Practical_skills.pdf;jsessionid=3487D4FB094DA3E19D968FA083D89CFF?sequence=1)
- AARRENIEMI-JOKIPELTO, P., KALLI, S., KORKEAKOULU, T., TUOMINEN, J. & VARIS, T. (2006). *Modelling and Content Production of Distance Learning Concept for Interactive Digital Television*. <http://lib.tkk.fi/Diss/2006/isbn9512285428/isbn9512285428.pdf>
- DOOLEY, R. A. & LÉXICO GUARANI, DIALÉTICO MBYA [http://www.geocities.ws/indiosbr\\_nicolai/dooley/gndc.html](http://www.geocities.ws/indiosbr_nicolai/dooley/gndc.html)
- GARCIA, G. S., COSTA, S., PASCOALI, P. & CAMPOS, M. Z. (2016). *As coisas do céu: Etnoastronomia de uma comunidade indígena para uma proposta de um material didático*. [www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/download/231/321](http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/download/231/321)
- MÄLLINEN, S. (2007). *Conceptual change process of polytechnic teachers in transition from classrooms to web-based courses*. Tampere University Press. <http://uta32-kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/67753/978-951-44-7072-1.pdf?sequence=1>
- NHU PORÁ (2016). *Aldeia Indígena Guarani MBYÁ*. Sol e Lua. Torres/RS.
- OLIVEIRA FILHO, K. S. & SARAIVA, M. F. O. (2004). *Astronomia e astrofísica*. <http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>
- PACHECO, S. M. V. & DAMASIO, F. (2009). *Mapas conceituais e diagramas V: ferramentas para o ensino, a aprendizagem e a avaliação no ensino técnico*. Ciências & Cognição 2009; Vol 14 (2): <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v14n2/v14n2a12.pdf>
- SANTOS, B. S. (1988). *Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna*. Estudos Avançados, 2(2), 46–71. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141988000200007>
- SANTOS, R. M. (2005). *Pluralismo, multiculturalismo e reconhecimento de uma análise constitucional de direito dos povos indígenas ao reconhecimento*. Pluralismo, Revista da Faculdade de Direito UFPR (43) <http://revistas.ufpr.br/direito/article/viewFile/7050/5026>
- WENGER, E. (2009). *A social theory of learning*, pp. 209–218 <http://pagi.wikidot.com/wenger-social-theory-learning>


# The use of participatory methodologies and educational apps to improve autonomous student learning and comprehension of concepts in different technical subjects

*Daniel Coelho Ferreira*

Nowadays we live in the Digital Era, where evolution in technologies has brought new knowledge and concepts in a surprising way. There is a lot of information available everywhere, through social networks, websites, blogs, videos and so on. You can research, and in a few seconds, get to know about astronomy, civil engineering, plastic surgery, cooking, environment and many other subjects. The world scenario changes profoundly as a result of the contextual changes resulting from this technological and scientific progress, and thus driven by knowledge, the digital age causes changes in various environments, affecting workplaces, values of society and human relationships deeply, promoting a series of implications (Kanan and Aruuda, 2013). Such changes also directly affect school, education and the process of teaching-learning.

Cortella states that the school of today face three centuries of coexistence together. As he says, “We have students from the 21st century, teachers from the twentieth century and methodologies from the nineteenth century. Despite that, we cannot confuse traditional schooling, which seeks excellence, with anachronistic, outdated“. The good old lecture room can be maintained, it must be maintained, but not exclusively. The same author argues that although ancient, the lecture should not be considered old, i.e., obsolete. We must seek the interest of the student, starting from what they want to, proceeding to what they need, or what is relevant, applicable, fundamental. Information is available, but is it relevant? It is necessary to select and interpret information to consolidate knowledge. This is the difference that education makes.

In this sense, Cortella and Dilmenstein (defend the idea of curatorship (The Age of Curatorship), in which we must organize living spaces, and that the one who has the responsibility to coordinate these actions is the curator, who must care to distribute, protect and choose what matters, be it school knowledge or



information in the Digital Age. So, an educator with a healer spirit is not someone who holds back knowledge, or just passes on content, but someone who makes people think of something they did not want to think about. Curators have this gift. Similarly, students need to be awakened to also be curators of themselves, and to adhere to what really matters.

To this end, the application of participatory methodologies, in which the student is the center of the teaching-learning process, can be applied to promote emancipation, citizen formation and day-to-day application of knowledge. In order to do so, the participatory methodologies are highly relevant, assuming that the learning process starts from the interaction of the actors, their feelings, attitudes, beliefs, customs and actions. Considering and integrating subjectivity in this process, such methodologies stimulate reflection on reality and reorient postures, acts and opinions from the critical view of everyday reality in which the subjects are inserted (Rocha et al., 2015). These authors also cite Weitzman (2008), who emphasizes that the term participatory methodologies refers to the methods employed in the popular education model, idealized by Paulo Freire. Rodrigues & da Cruz (2013) affirm that teaching presupposes actions, reflections and procedures based on the design and vision of the world, society and education, on educational-philosophical ideas and on pedagogical trends. It is a constant process of reflection promoting questions regarding various issues and affecting design of training, curricular management forms and interpersonal requirements for the world of work.

Therefore, this work intends to illustrate the use of participatory methodologies along with apps for education and evaluation of learning in technical and undergraduate courses, at the Fluminense Federal Institute of Education, Science and Technology, campus Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro State.

## Methodology

This article describes the application of autonomous and participatory methodologies in teaching different technical subjects related to environmental sciences in High School Technical courses and Undergrad courses. At the end of the semester/year, questionnaires using google forms were given to students to evaluate the application of such techniques. Students answered anonymously, and therefore could express their opinions freely, hence contributing to further

improvement of the applied methods and techniques. This approach was also used to evaluate the teacher's abilities.

Both objective and subjective questions were used. The focus was to evaluate the use of Problem Based learning (PBL) and other activities. In this specific case, subjective questions were used for self-evaluation, where students were invited to grade themselves, as well their peers in the PBL cycles. Also, practical classes in labs and field, Prezi presentations instead of PowerPoint presentations, research experiments involving evaluation of wastewater and construction of prototypes for treating agroindustry wastewater, seminar presentations and use of apps for evaluation of learning, such as Socrative and Plickers, were evaluated and are part of this paper. This questionnaire had been used since 2014, and as it was not mandatory, it received 22 answers, from students of different grades and courses.

Another questionnaire was used to evaluate the teacher performance, as I found it a great way of improving my personal skills and a way of improving activities and methodologies, especially for practical classes.

◁ I entered IFFluminense in 2011, but before I had had experience with participatory methodologies by teaching farmers and agricultural workers, since I have been an instructor of National Service of Rural Learning (SENAR – MINAS) since 2009. ▷

## **Results and discussion**

In 2014, I was selected for the Vocational Educational Teacher training, in Finland, at Tampere University of Applied Sciences (TAMK). VET is a program provided by the Professional and Technological Education Secretary (SETEC) from the Ministry of Education (MEC) and the National Council of Technological and Scientific Development (CNPq) for training Brazilian teachers at universities of applied sciences in Finland, where we could learn more about the Finnish educational system, and also participatory methodologies, cooperation with companies and industries and other innovative projects in education. This experience in Finland was a breakthrough in my career. Afterwards, my way of teaching changed considerably, since I realized how education could be different from boring classes and memorization tests for example.

Before, my classes were more expositive, focusing on PowerPoint slides and exercises. Regular testes were applied where students had to memorize concepts and answer questions. Few practical classes or interactive activities were used. It could be seen that many of the students were not interested, since few of them participated actively during the classes. Firstly, because most students were taking a technical course aiming to enter a public university, and in many cases, in courses rather different from the ones taken at High School. Indeed, many of them were interested only in the common core subjects, therefore not showing interest in some technical subjects. Hence, they studied these topics because they had, not because they wanted to. Secondly, most of teachers in technical courses were graduates and post graduates (Master and PhD) from regular scientific universities, so, they were used to teaching the way they had been taught, treating students in technical schools like they had been in their former university. Therefore, many subjects were not related to day-to-day activities or just did not awake students interest.

Then, I decided to reformulate my subjects, topics, way of teaching and evaluation, to have a more participative methodology, and then, get students involved, more interested, learning by doing and thinking critically, rather than memorizing and taking tests.

First, we introduced a project in different subjects, having though the same topic for all the subjects. It provided problems for students to solve in discussion groups, with participation of different teachers (Figure 1).



Figure 1. Teachers working as tutors, facilitating students' learning and giving directions

I tried using mind maps as outputs for these and other activities. One example is shown in Figure 2, where students had to provide a mind map for water treatment.

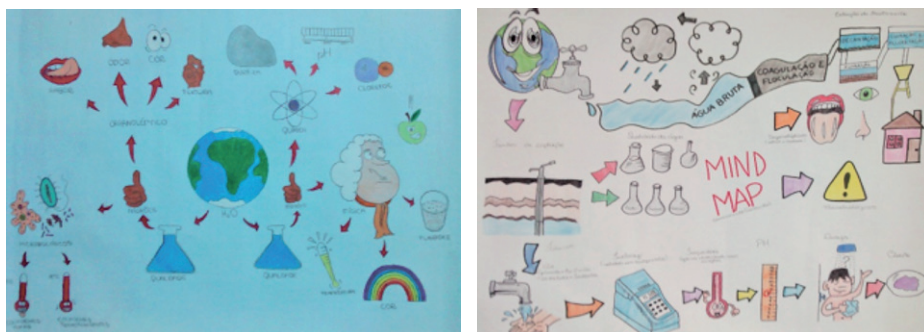
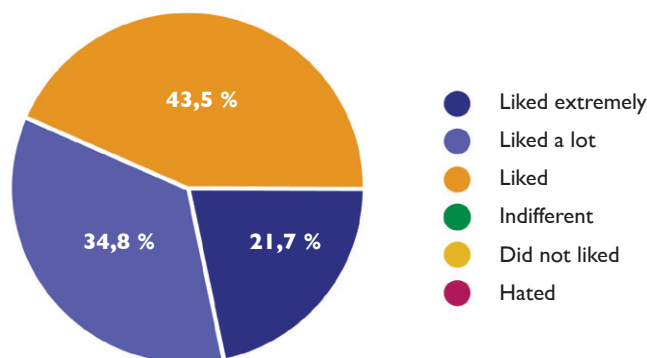


Figure 2. Mind maps from students (water treatment)

Another methodology used was problem based learning (PBL). Although PBL is more a curriculum model than a technique of teaching, the principles of PBL were used, in the short term for making students work solving problems. It was used for technical courses and undergraduate courses. In both cases, students responded positively to PBL in class, and it could be seen in more interest in participating and giving opinions during discussion time. In some groups, the leaders were very autonomous, giving directions to others, taking responsibility for some actions, researching and providing a good mood for the group to learn and teach each other. After three cycles, on average, groups presented their findings and the final solution for that problem. Afterwards, they were invited to evaluate the PBL cycles, the teacher, the group individually and themselves through a google form questionnaire.

Figure 3 shows the students' responses about PBL. 21,7% responded as "liked extremely", 34% "liked a lot" and 43,5% "liked". No negative responses were given, which shows, in general, that students liked PBL as part of their studies.



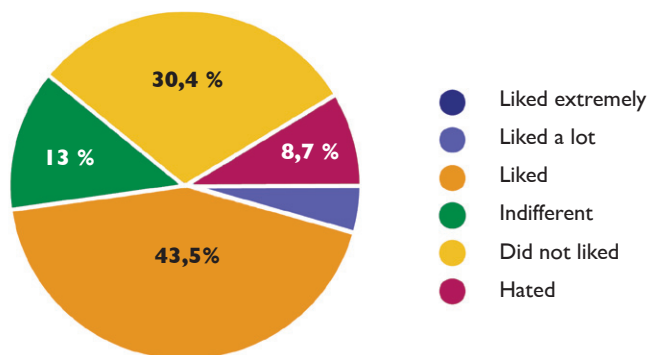
**Figure 3. What is your opinion about PBL cycle in the course?**

Regarding their experience with PBL, more than 60% said it was fine, as all activities were shared among them, and working in quite a big group was not an issue. Almost 12% thought otherwise, and said working in groups was hard, since some got lost and did not know what to do, or, some did and some did nothing, therefore, not contributing to the group. 13% said they used their cellphone to find relevant information and share with others. This is interesting, since for some schools and teachers, the use of cellphones in class is forbidden. This shows the technology can be used for the good, for learning, studying and finding information.

Students were asked about the types of classes they liked better. The choice was between expositive classes and participatory classes (group discussions, PBL, debate, practical classes...). 50% said they liked expositive classes alternated with participatory classes. Other 50% said they liked participatory classes only. No vote was given for only expositive classes. This is very interesting, because it corroborates what Cortella states regarding the old but gold expositive classes. It is old, but still useful, and when well planned, it brings great outputs and learning results for students. Another point to highlight is the way that the students are used to having classes, which is, expositive classes in almost 100% of the time, since they entered school. In some way, they get used to that, and when a new method is introduced, completely different from what they have had, it may cause some disaffection, because it represents a change, and changes take time. I would say the use of participatory methodologies is better tempered when combined with expositive classes, well planned with a clear objective and some evaluation at the end, to make students keep the new concepts and check learning.



Another question can reinforce this argument. It was asked if students liked conventional expositive classes, where teachers spoke all the time, used slides or boards filled with content. The results are shown in Figure 4.



**Figure 4. Students' opinions on conventional expositive classes where teacher speaks all the time, uses slides full of text with no interaction with students.**

As we can see, 13% are indifferent. However, 30% did not like this type of classes. On the other hand, most of the students liked them (43,5%), and only 4,3% liked them a lot. It could be due to the fact that the students had gotten used to them, since they had this kind of classes since primary school. But a relative number of students thought otherwise. They did not like regular classes, because they could concentrate for a long time. According to some studies, teenagers have a short concentration span. Hence, we need to change our way of teaching, our lectures, our activities, and try to manage time to help student learn without getting bored or disinterested. We must plan classes to use different options and make our learning space more interesting for students.

In another question presented to students, they were asked what they did when boring classes were held. 26,1% pretended to pay attention and sometimes participate while 21,7% opened another book and studied some other subject. Almost 12% used the cellphone or did something else. However, 13% did not dislike any classes, took notes and participated. A few students though said they liked expositive classes and slides full of contents (4,3%).



## Conclusions

This paper relates the use of problematization (PBL approach), mind maps, discussion teams, and the evaluation of these using google forms. The answers that students gave regarding the use of some participatory methodologies in class, pointed to a better satisfaction when comparing these methodologies with regular expositive classes where the teacher speaks alone and/or used slides filled with text, only. It could be seen that students tended to find more interesting those classes and methodologies where they could speak, interact, think critically and discuss different topics, even more so when the studied topic had any congruence with real life problems. Most of students preferred PBL (60%) and found it a good way to learn independently, teach others and share knowledge. Despite the students' preference for participatory methods, expositive classes are also wanted, and liked by them. In this way, it was suggested that a mix of regular expositive classes and new participatory methodologies, practical classes and different evaluation types, like mind maps, reports, videos and other should be used.

## References

- CORTELLA, MARIO SERGIO. *A era da curadoria: O que importa é saber o que importa!* (Educação e formação as pessoas em tempos velozes)/ Mário Sergio Cortella, Gilberto Dilmenstein – Campinas, SP. Papiros 7 Mares, 2015. ISBN 978-85-61773-78-6.
- KANAN, LILIA APARECIDA, & ARRUDA, MARINA PATRÍCIO DE. (2013). *A organização do trabalho na era digital. Estudos de Psicologia (Campinas)*, 30(4), 583–591. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2013000400011>
- ROCHA, NATÁLIA HOSANA NUNES, BEVILACQUA, PAULA DIAS, & BARLETTO, MARISA. (2015). *Participatory Methodologies and permanent education in training community/health agentstrabalho, Educação e Saúde*, 13(3), 597–615. <https://dx.doi.org/10.1590/1981-7746-sip00056>
- RODRIGUES, MARIA DAS GRAÇAS VILLELA, & GONÇALVES, MANUEL DOMINGOS DA CRUZ. (2013). *Teaching with research: a strategy for students of postgraduation in medicine*. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgões*, 40(3), 241–245. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-69912013000300014>

# Quebrando paradigmas para melhorar a aprendizagem na educação profissional tecnológica do Instituto Federal do Amazonas

*José Pinheiro de Queiroz Neto*

*Instituto Federal do Amazonas – IFAM, CMDI. Manaus, AM, Brazil.  
pinheiro@ifam.edu.br*

## Resumo

No Brasil, principalmente na educação profissional, existe uma elevada taxa de insucesso em disciplinas da área técnica, sejam no nível médio técnico ou superior, particularmente na área de engenharia. O ensino centrado no professor e em aulas expositivas dialogadas, ou mesmo em aulas práticas descontextualizadas, não tem estimulado os alunos de uma geração que tem acesso à informação de maneira rápida e em grande quantidade. Em países com a educação mais desenvolvida, como Finlândia, Suécia, Coréia e outros, já estão sendo utilizados métodos mais modernos de aprendizagem, como Aprendizagem Colaborativa, Aprender Fazendo e Aprendizagem Baseada em Projeto, entre outros. Estes métodos mudam os paradigmas do ensino, colocando o estudante como um elemento central da aprendizagem em um ambiente participativo e motivador. Assim, este trabalho apresenta o uso de abordagens pedagógicas modernas aplicadas à educação profissional no Instituto Federal do Amazonas, em cursos Técnico, Tecnológico e de Engenharia, na área de mecatrônica/automação, quebrando paradigmas no modo de ensino atual do Campus, e obtendo como resultado alunos motivados, participativos, e um alto índice de aprovação nas disciplinas.

**Palavras chave:** Aprendizagem centrada no aluno, Aprender fazendo, Aprendizagem colaborativa, Aprendizagem Baseada em projeto.

# Breaking paradigms to improve learning in professional technological education at Instituto Federal do Amazonas

## Abstract

In Brazil, mainly in professional education, there is a high failure rate in technical subjects, at the technical or higher level, particularly in the engineering area. The teacher-centered approach and expository classes, or even practical classes without real context have not motivated students of a generation that has access to information quickly and in large quantities. In countries with more developed education, such as Finland, Sweden, Korea and others, more modern methods of learning are already being used, such as Collaborative Learning, Learning by Doing and Project Based Learning, among others. These methods change the paradigms of teaching, placing the student as a central element of learning in a participatory and motivating environment. Thus, this paper presents the use of modern pedagogical approaches applied to professional education at the Federal Institute of Amazonas, in technological and engineering courses in the area of mechatronics/automation, breaking paradigms in the current mode of teaching at the Campus, and resulting in motivated and participatory students, and a high degree of approvals in the courses.

**Key words:** student-centered learning; learning by doing; project based learning, collaborative learning.

## Introdução

No Brasil há uma deficiência de profissionais das áreas de tecnologia, particularmente na área de Engenharia, que chega ao quantitativo de cerca de 150 mil profissionais, como aponta o estudo realizado em 2012 pela Confederação Nacional de Indústrias - CNI. Além da oferta de cursos na área de tecnologias ser limitada, dado o custo de um curso desta natureza, a situação torna-se mais complicada pelas altas taxas de abandono e retenção de alunos, devido principalmente à dificuldades em assimilar os conhecimentos de disciplinas técnicas, o que faz com que os alunos não tenham êxito em completar seus cursos. Geralmente, no Brasil, os alunos se sentem desmotivados ao se depararem com aulas ditas tradicionais, que em geral não o incentivam ao aprendizado e nem estimulam sua atenção.


Nestas aulas, na maioria das vezes, as especificidades e necessidades de cada aluno não são consideradas, isto porque a educação no Brasil é mais centralizada

no professor e nos conteúdos que devem ser apresentados ao aluno na sala de aula. Outro problema frequente é que o aluno chega a um curso técnico profissionalizante ou superior de engenharia com deficiências que se originam no nível básico, especialmente em matemática, e por isso é necessária a busca de novos métodos e processos alternativos de ensino e aprendizagem para melhorar esta situação, que influencia negativamente o desenvolvimento da educação profissional tecnológica no país.

Em Bates (2015) o autor demonstra a imperiosa necessidade do ambiente educacional se adaptar à realidade da era digital. Atualmente, as mudanças que vieram com a era digital e as novas tecnologias estão fazendo o professor reconsiderar seus objetivos e métodos de ensino. O ponto de partida é identificar quais são os principais conhecimentos e habilidades que os alunos precisam na era digital e como a tecnologia está mudando tudo, incluindo o contexto em que os conteúdos são ensinados. É eficaz usar apenas um quadro negro e giz onde os alunos estão acostumados com a interatividade dos smartphones e redes sociais? Utilizar uma metodologia conteudista quando o acesso aos conteúdos está, literalmente, na palma da mão?


Em países onde a educação tem excelentes resultados, como a Finlândia, a Suécia, a Coreia e outros, são utilizados métodos mais modernos para obter a excelência na aprendizagem, como Project Based Learning – PBL (Aprendizagem Baseada em Projetos), Collaborative Learning (Aprendizagem Colaborativa), Learning by Doing (Aprender Fazendo), entre outros. A educação finlandesa, por exemplo, está entre as melhores do mundo. Um dos fatores por trás desse sucesso é a qualificação e formação continuada de professores, tanto na área educacional quanto na área técnica/específica, como investimento em ferramentas e equipamentos modernos que facilitam o aprendizado em sala de aula, laboratórios organizados e intensivo uso de recursos computacionais (Valijarvi et. al., 2002).

No Brasil, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IF possuem 644 unidades, e são uma rede ensino técnico e tecnológico do governo federal brasileiro, de ensino gratuito e qualidade acima da média brasileira, que oferece diversos cursos na área técnica de formação profissional e cursos de engenharia. No Estado do Amazonas, o Instituto Federal do Amazonas – IFAM apresenta os mesmos problemas de retenção, evasão, e baixa eficiência, ainda mais acentuadas em função das assimetrias regionais brasileiras, onde estados do norte do país possuem um agravamento em seus índices sociais, econômicos e educacionais.



Atuando como professor no ensino profissional a mais de vinte anos, em 2014 submeti e tive aprovado um projeto na chamada pública CNPq/SETEC/MEC 015/2014 – Programa Professores para o Futuro (VET - *Teacher for the Future*) em parceria com a Finlândia. Em função deste programa, estive durante cinco meses na *Tampere University of Applied Sciences* - TAMK, na cidade de Tampere/FI onde vivenciei a filosofia e, principalmente, as práticas para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem utilizando metodologias pedagógicas modernas, aplicadas à formação profissional técnica e tecnológica. Nesta experiência Finlandesa, práticas pedagógicas que me pareciam impossíveis de obter resultados positivos na prática, eram e ainda são utilizadas rotineiramente nas escolas e universidades Finlandesa.

O trabalho descrito neste artigo foi inspirado no que vivenciei em Tampere/FI e na percepção de que é possível quebrar paradigmas quanto ao uso de métodos e ferramentas pedagógicas modernas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em cursos de natureza técnica e tecnológica, nas áreas de engenharia.



## **Abordagens pedagógicas utilizadas nos novos paradigmas de ensino no IFAM**

Mudar uma cultura ou tradição não costuma ser uma tarefa fácil, e quebrar paradigmas enraizados ao longo de décadas para atuar em uma nova abordagem necessita de caminhos que facilitem essa mudança, caminhos estes que podem se traduzir em métodos e ferramentas pedagógicas e tecnológicas inovadoras, que envolvem ativamente o aluno numa perspectiva de **aprendizagem centrada no aluno** (Hannafin e Land, 1997).

Atualmente existe uma variedade de abordagens para estimular os estudantes a desenvolverem o processo de aprendizagem em colaboração, ao invés da busca pela aprendizagem de maneira individual. Neste trabalho foram utilizados três métodos que são descritos nas próximas subseções: **Aprendizagem Colaborativa**, **o Aprender Fazendo** e **Aprendizagem Baseada em Projeto**, que no Brasil são ferramentas inovadoras, embora já tenham seu uso consolidado em outros países.


## A. Aprendizagem Colaborativa

A definição mais comum para a Aprendizagem Colaborativa é aquela situação em que dois ou mais alunos aprendem ou tentam aprender algum conteúdo juntos (Dillenbourg, 1999). A aprendizagem pode ocorrer em um pequeno grupo, em uma classe, ou em uma comunidade com centenas de pessoas.

Aprendizagem colaborativa é uma filosofia educacional, não apenas uma técnica de sala de aula, os grupos assumem a responsabilidade quase total pela resposta à pergunta, solução do problema ou execução do projeto. Nesta, o grupo determina se eles possuem todos os elementos para realizar seu trabalho e, caso contrário, procuram outras fontes de informação até que tenham o conhecimento ou as ferramentas de que necessitam. Um planejamento básico é necessário e as divisões de tarefas são decididas pelo grupo. Cada membro contribui com suas habilidades para obter a sinergia onde os talentos individuais se complementam. Embora seja verdade que o trabalho em grupo não é uma tarefa trivial (especialmente no Brasil), os líderes naturais aparecem no grupo para facilitar esse desafio e devem ser incentivados para tal. O grupo decidirá o que fazer, como fazer e como apresentar seus resultados, sempre com o acompanhamento e mediante consulta ao professor, que atuará mais como um apoio (Panitz, 1999).

O professor tem uma contribuição importante neste processo, que não é o de definir as ações, mas sim o de avaliar o progresso de cada grupo e fornecer sugestões sobre a abordagem e os resultados alcançados. O professor deve estar sempre disponível para perguntas e facilitar o processo da Aprendizagem Colaborativa, pedindo relatórios ou apresentações parciais de progresso dos grupos, auxiliando nas discussões sobre a dinâmica do grupo e na resolução de conflitos. O professor, em suma, vai atuar como um orientador e facilitador do processo.

De acordo com Vygotsky (1978), os alunos são capazes de se comportar em níveis intelectuais superiores quando solicitados a trabalhar em situações colaborativas do que quando solicitados a trabalhar individualmente. A diversidade de grupos em termos de conhecimento e experiência contribui positivamente para o processo de aprendizagem. O principal desafio ao usar a Aprendizagem Colaborativa é a quebra de paradigma da cultura educacional brasileira no que se refere à premissa que estudantes brasileiros têm aversão a compromissos,



dificuldades em pontualidade e prazos, são dispersos e em geral poucos fazem a atividade e a interação no grupo fica comprometida. Na seção de resultados será possível perceber que com o incentivo, a metodologia e o acompanhamento adequados, isto é facilmente contornado.

## **B. Aprender Fazendo**

Um dos problemas mais recorrentes quando se utiliza métodos de ensino ditos tradicionais, principalmente na educação profissional tecnológica, é que os alunos estão adquirindo informações mas não estão aprendendo as habilidades necessárias. Estes métodos de ensino são centrados nos professores e na transferência de conteúdos. (Reigeluth, 1999).

Nos cursos técnicos profissionalizantes existem as aulas práticas, considerando uma escola com laboratórios e bem equipada, contudo esta prática costuma ser utilizada para confirmar ou valorizar um conceito ou conteúdo. Por exemplo, um estudante do Curso Técnico de Mecatrônica precisa mais do que saber sobre os conteúdos e ferramentas tecnológicas, ele precisa saber como fazer uma tarefa específica com significado e aplicação no mundo real, utilizando este conhecimento e ferramental.

A abordagem de Aprender Fazendo pode ser definida como “o engajamento estratégico e ativo dos alunos em oportunidades de aprender através da realização e reflexão sobre aquelas atividades, o que os capacita a aplicar seus conhecimentos teóricos a esforços práticos em uma infinidade de contextos dentro e fora da sala de aula” (Bates, 2015). O método Aprender Fazendo traz o aluno como o foco central da aprendizagem. Isso o torna capaz de construir o aprendizado cognitivo por meio de problemas propostos que o submetem às situações motivadoras. Assim, o aluno deixa de ser passivo no sistema educativo e se torna o objeto central de seu próprio desenvolvimento. O professor não é mais o único provedor de conhecimento. As palestras com transmissão unilateral de conhecimentos desaparecem para transformar a turma em um espaço de interação com a construção de conhecimento fomentado pela prática significativa. Para que tudo isto ocorra, é necessária a criação de condições para que os estudantes participem efetivamente no que está sendo desenvolvido no ambiente de aprendizagem (Suhonen, 2015).

A escolha de utilizar o método Aprender fazendo neste trabalho visa melhorar as habilidades dos alunos para ajudá-los a subir a pirâmide de taxonomia do domínio cognitivo, Figura 1, em que o aluno está deixando o nível de lembrança e compreensão para atingir níveis de aplicação, analisando, avaliando e até criando.




Figura 1. Taxonomia revisada do domínio cognitivo. Imagem: © Atherton J S (2013) CC-NC-ND.

O resultado da abordagem de Aprender Fazendo é um aluno curioso, motivado, desafiador, criativo e com espírito empreendedor, pronto para liderar e trabalhar em equipe. Em geral, as aulas se tornam um debate sobre problemas reais e o professor se torna um mediador, muito além de um simples transmissor. O estudante que foi submetido a esta metodologia no período de aprendizagem é capaz de tomar decisões práticas e harmoniosas, com experiência em situações baseadas em aplicações práticas de problemas simulados ou mesmo problemas do mundo real.

### C. Aprendizagem Baseada em Projetos

Nos últimos anos, a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project Based Learning* – PBL), é uma das ferramentas mais eficazes utilizadas em disciplinas técnicas. O PBL está se tornando o modelo pedagógico preferido para o ensino na área de engenharia, quebrando paradigmas nos métodos de ensino ao abordar questões mais complexas, do início ao fim, de problemas do mundo real (Wang et. al., 2012), visando uma educação significativa, envolvendo saberes e habilidades que podem ser utilizados fora de um contexto abstrato, educando para a vida.





O PBL é um modelo de aprendizagem que organiza a aprendizagem em torno de projetos. De acordo com as definições encontradas em livros e manuais sobre o assunto, projetos são tarefas complexas apoiadas em questões desafiadoras ou problemas envolvendo os alunos no planejamento, resolução de problemas, tomada de decisão ou atividades de investigação; Dão a oportunidade ao aluno de trabalhar com relativa autonomia; Culminam em produtos ou apresentações realistas.

Os projetos envolvem os alunos em uma pesquisa construtiva e a investigação é um processo dirigido a um objetivo concreto que envolve pesquisa, construção do conhecimento e resolução ou solução do problema proposto. Uma questão central envolvida neste processo é: "O que um projeto deve ter pra ser considerado PBL?". Segundo Thomas (2000), existem cinco critérios necessários a um projeto que respondem esta questão: o foco, a questão orientadora, as investigações construtivas, a autonomia e o realismo.

Em suma, no PBL os projetos são a estratégia central de ensino. Os alunos aprendem os conceitos principais da disciplina através dos projetos, são focados em questões ou problemas que levam os alunos a desenvolver os conceitos, princípios básicos e habilidades de uma disciplina, além de envolver processos de investigação (em geral uma pesquisa aplicada).

Os projetos não tomam caminhos pré-determinados. O PBL incorpora desafios da vida real, onde o foco são problemas autênticos ou questões (não simuladas) nas quais as soluções têm potencial para ser implantadas. Baseado em Pucher e Lehner (2011), é possível afirmar que o PBL coincide com alguns princípios de ensino importantes:

- Relacionamento com a situação: Os conteúdos são organizados de acordo com situações concretas atuais ou futuras.
- Relacionamento com a ação: Os conteúdos oferecem assistência e orientação para ações concretas.
- Relacionamento com a ciência: Os conteúdos são orientados tanto pelo nível de conhecimento quanto pelos tópicos e métodos da respectiva disciplina científica.
- Por exemplos: Os conteúdos são selecionados de modo que a riqueza de conhecimento é representada por alguns casos típicos (que são representativos para questões semelhantes).

Vários estudos sugerem etapas para o PBL, no entanto, as condições locais e especificidades devem orientar a escolha dessas etapas, pois se faz necessário avaliar a disponibilidade de tempo, espaço físico, laboratórios, equipamentos e recursos humanos e financeiros. Neste trabalho, apresentamos como proposta os seguintes passos para um PBL genérico, que pode ser adaptado a outras situações.

- Análise do domínio de aprendizagem e competências envolvidas
- Divisão da turma em grupos
- Reconhecimento de cada participante em seu grupo
- Concepção do projeto
- Planejamento das atividades do projeto
- Implantação do projeto proposto
- Avaliação parcial das atividades desenvolvidas
- Ajustes e correções na implantação
- Apresentação do resultado final
- Avaliação global do projeto.

Ao longo deste processo, o papel do professor é o de orientar e acompanhar, ao invés de dirigir e gerenciar, o trabalho dos alunos. Isso é fundamental, principalmente porque os alunos que iniciam seus cursos no IFAM não estão acostumados a trabalhar por projeto e, portanto, têm dificuldade em se auto-organizar.

## Quebrando os paradigmas no Instituto Federal do Amazonas

O ensino nos cursos profissionalizantes do IFAM visa formar alunos qualificados, detentores de sólidos conhecimentos integrados à ciência e à tecnologia, com pensamento crítico e com ética. Uma maneira de atender estes objetivos é melhorar as metodologias de aprendizagem utilizadas, com novos métodos e ferramentas pedagógicas e computacionais, entretanto isto tem esbarrado em dois grandes problemas: o primeiro vem da própria formação dos professores, principalmente os da área técnica, oriundos de cursos de bacharelado com pouca ou nenhuma formação pedagógica; e a segunda vem de paradigmas estabelecidos ao longo dos anos de que a maioria dos alunos "só quer a nota pra passar de ano", ou de que não tem capacidade para processos de ensino que exijam responsabilidade e certo nível de autonomia, ou subestimar a capacidade adquirida dos alunos, tomando-os, a priori, como expectadores e absorvedores do conhecimento cujo detentor é o professor. Claro que isto não é regra geral, pois existem vários e excelentes exemplos que destoam do que foi explanado, mas a julgar pelo resultado da educação no país, os níveis de retenção e de desistência, principalmente na área técnica, ainda há muito que caminhar para que a exceção vire regra.

O IFAM possui quinze Campi no estado do Amazonas, seja em regiões de fronteira, no meio da floresta tropical, ou em Manaus, capital do estado. As metodologias descritas ao longo deste trabalho foram aplicadas no Campus Manaus Distrito Industrial – CMDI, que foi fundado há 24 anos na cidade de Manaus, com cerca de 2 milhões de habitantes e mais de 600 indústrias de dispositivos eletrônicos e motocicletas. O CMDI oferece cursos na área industrial, nos níveis de engenharia, tecnólogo e ensino técnico profissional.

Entre esses cursos, três turmas de diferentes níveis, na área de automação, foram escolhidas para aplicar e avaliar o uso das abordagens Aprender Fazendo, Ensino Colaborativo e PBL, quais sejam o Curso Técnico Integrado ao Médio em Mecatrônica Industrial, o Curso Tecnológico em Mecatrônica Industrial e o Curso de Engenharia de Controle e Automação. Esta escolha se deu na intenção de verificar a escalabilidade do uso dos métodos, ou seja, os resultados são similares se aplicados aos alunos de ensino médio? Aos alunos trabalhadores do tecnólogo que fazem o curso noturno? Aos alunos da engenharia com mais tempo e motivação para os estudos? Os resultados foram surpreendentes.

A aplicação das técnicas seguiu um padrão a todas as três turmas, quais seja: explicar que naquele curso seriam utilizadas ferramentas pedagógicas modernas; utilizar técnicas de motivação e de auto apresentação dos alunos para facilitar o trabalho colaborativo; fazer avaliações informais (discussão em grupo) após cada metodologia que fosse aplicada. Não será possível descrever, neste texto, as diversas ações em cada turma, portanto será descrita uma ação por turma para exemplificar as atividades desenvolvidas.

### **A. Curso Técnico Integrado ao Médio de Mecatrônica**

Esta é uma turma formada por adolescentes, na média de 14 a 16 anos, período matutino, na disciplina *Algoritmos e Programação*. No início os alunos estranharam a maneira como as aulas eram conduzidas, sendo necessárias algumas intervenções para evitar dispersão, não menos que as intervenções habituais nas aulas "tradicionais". Em uma das diversas atividades, na conceituação do funcionamento básico de um computador e seus periféricos, os alunos foram divididos em grupo e a eles foi solicitado que desenhassem as partes de um computador, baseado no computador de casa (para quem tinha computador) ou no que tivessem visto na lan-house ou na escola. Os alunos rapidamente se organizaram e ali a colaboração entre os membros do mesmo grupo foi imediata, pois aqueles que já detinham algum conhecimento ensinavam aos demais o que sabiam e assim todos iam fazendo os desenhos das partes do computador. Ao final, cada grupo colou no quadro branco suas partes, explicando pra que serviam, e o professor eventualmente fazia alguma intervenção complementando a informação. A Figura 2 apresenta o registro dessa aula, sendo a imagem da esquerda o trabalho colaborativo em grupo, ao meio a "construção" do computador no quadro branco, e à direita uma foto tirada pelos alunos e publicada nas redes sociais, empolgados com a aula "diferente" que tiveram.



Figura 2. Aula de aprendizagem colaborativa. A esquerda o trabalho em grupo; ao meio o compartilhamento e intersecção dos grupos com a colagem das figuras no quadro branco; e à direita o resultado final e a alegria dos alunos com a aula.

Além desta, houve aula com PBL e Aprender Fazendo. Ao final do semestre, os alunos consideraram positivas as aulas, o índice de retenção e evasão foi zero, e as outras turmas ficaram curiosas com as "aulas diferentes" que os colegas comentavam. A representante da turma deu um depoimento, em vídeo gravado pela própria mãe, quanto à enorme diferença das aulas que ela teve e destes tipos de aulas. Certamente esta faixa etária está muito aberta a inovações e já não aguenta "aquelas aulas chatas, com o professor falando sozinho uma hora, que dá sono na gente" (depoimento de um aluno). Alguns aspectos destacados pelos alunos: aulas divertidas, ouvir os alunos, trabalhar em grupo, motivados a estudar.

## B. Curso de Engenharia de Controle e Automação

Esta é uma turma formada por jovens, com faixa etária de 17 a 22 anos, no turno vespertino, na disciplina *Introdução à Engenharia de Controle e Automação*. No início houve muita curiosidade dos alunos em relação aos métodos de ensino utilizados na Finlândia, quando da primeira explanação das experiências novas que seriam utilizadas. Tal curiosidade se reflete no fato de que eles têm consciência que o ensino no Brasil tem muito a melhorar, e grande interesse em terem um ensino de qualidade.

Com a turma de Engenharia todas as aulas foram bem recebidas e participadas, tendo o professor pouca ou nenhuma dificuldade de adaptação, bem diferente do que se esperaria se fosse levado em consideração o atual paradigma de que o professor é o detentor único do conhecimento. Desde aulas colaborativas em grupo, atuação em PBL e Aprender Fazendo, esta turma trouxe uma das melhores experiências neste trabalho.

Na perspectiva de Aprender Fazendo, foi solicitado aos alunos projetar e executar a construção de carrinhos com garras ou similares utilizando seringa e água para impulsionar os movimentos sob o controle manual de um operador. A intenção de fundo era a aprendizagem dos conceitos fundamentais de hidráulica e movimentos mecânicos em atuadores. Nesta tarefa, os alunos não apenas projetaram os carrinhos, como observado na Figura 3, imagem à esquerda, mas também organizaram uma apresentação pública na escola com a participação, inclusive na avaliação dos projetos, de alunos do ensino médio e professores de outras áreas (Figura 3 imagens do centro e a direita). Além da aprendizagem em si, a atividade envolveu a integração de ensino, pesquisa e extensão, pois os alunos tomaram como base o conhecimento prévio, pesquisaram novos conhecimentos para projetar o carrinho, construíram o mesmo, e fizeram um evento de extensão para apresentar o resultado no Campus.



**Figura 3. Exemplo da atividade de Aprender Fazendo. A esquerda o trabalho em grupo para desenvolver o projeto; ao centro a exposição dos trabalhos para a comunidade acadêmica do Campus; e à direita o detalhe de uma das equipes e o envolvimento e alegria dos alunos com a atividade.**

Ao final do semestre, o índice de retenção e evasão na disciplina foi zero. A nota da atividade apresentada na Figura 3, dada pelas pessoas que visitaram os stands de cada grupo (106 pessoas lançaram notas) foi entre 9,0 e 10,0. As discussões pós-aulas foram sempre muito participadas, com os alunos querendo externar sua impressão de como uma aula assim os motiva a aprender, em contraponto a outras aulas que eles tinham, muitas vezes com apresentações de powerpoint ou mesmo apenas pincel e quadro branco. Alguns depoimentos dados foram similares aos obtidos na turma do ensino médio. Aspectos destacados pelos alunos: Autonomia para aprender, aulas motivantes, aprenderem a trabalhar em grupo, aulas mais práticas mesmo quando era algum conteúdo "teórico".

### C. Curso Técnico em Mecatrônica Industrial

Esta é uma turma formada por adultos, de idades variadas entre 20 e 36 anos, no turno noturno, na disciplina *Introdução à Mecatrônica Industrial*. Um detalhe importante é que a turma é formada, em quase sua totalidade, de alunos trabalhadores, ou seja, que passam o dia numa fábrica ou similar trabalhando e chegam à aula cansados. Historicamente no Campus, este é o tipo de aluno onde é mais difícil manter sua atenção na aula, seja porque já tem um vasto conhecimento a priori, seja pela terceira "jornada de trabalho".

O início dos experimentos com esta turma foi um pouco mais complicado, pois claramente se via que eles não tinham interesse em algo novo, uma vez que na concepção deles isso significava mais trabalho. Considerando a experiência acumulada pela maioria dos alunos, o método com os melhores resultados foi o uso de PBL, no qual eles se dedicavam de maneira surpreendente, ávidos por mostrar sua capacidade em desenvolver bons projetos. Diferente do que se supunha, e apesar do pouco tempo disponível para atividades fora do ambiente escolar, foi desta turma que vieram as mais gratas surpresas e a certeza da necessidade de quebrar certos paradigmas. Os resultados dos projetos foram impressionantes, pois em uma turma de primeiro período foram apresentados projetos dignos de um trabalho de final de curso. Como exemplo, a Figura 4 apresenta quatro projetos desenvolvidos em um PBL com atividades colaborativas e práticas. Na Figura 4 à esquerda a equipe apresentou o projeto de um carro com controle automático de parada para evitar colisões; na imagem ao centro outra equipe projetou e construiu um robô móvel seguidor de linha com navegação autônoma; e na imagem à direita outra equipe projetou e construiu um veículo aéreo não tripulado, mais conhecido por *drone*.





**Figura 4.** Aula de aprendizagem colaborativa. A esquerda o trabalho em grupo, a direita o compartilhamento e intersecção dos grupos, e à direita o resultado final e a alegria dos alunos com a aula.

Ao final do semestre, o índice de retenção foi zero e o índice de evasão de 8% (na turma anterior a evasão foi de 23%). O destaque dado à quebra de paradigmas neste caso é o de que os alunos não tem capacidade para processos de ensino que exijam responsabilidade e um nível de autonomia. Muito pelo contrário, a turma se mostrou extremamente responsável e autônoma, além de demonstrar um conhecimento além do que estava previsto na própria disciplina, somente possível de perceber ao se colocar o aluno como o centro do processo de ensino e aprendizagem. Nas discussões pós-aula, os alunos gostaram das técnicas e, principalmente, dos resultados que eles obtiveram, confessaram achar no início que seria apenas algo mais que ia lhes dar trabalho, e destacaram como aspectos importantes: oportunidade de demonstrar seus conhecimentos, confiança nos alunos, tratamento como profissionais e não apenas alunos, aulas ativas que faziam esquecer o cansaço, a opinião deles era importante, o professor não parecia um professor e sim um supervisor como na empresa.



## Considerações Finais

Atualmente alunos possuem fácil acesso à informação em grande escala, e a educação profissional no Brasil precisa reformular os métodos de ensino e aprendizagem utilizados em suas práticas educacionais, principalmente no ensino profissional, mesclando o uso de métodos tradicionais com métodos pedagógicos modernos, que estimulem o aluno, que mudem alguns paradigmas, como este trabalho demonstrou ser uma maneira significativa para melhoria do processo de ensino e aprendizagem, numa perspectiva de educação centrada no aluno, estimulando os alunos a uma educação significativa, com a redução de retenção e evasão em disciplinas da área de engenharia.

Desenvolver este trabalho em um Campus onde o ensino é essencialmente tradicional não foi uma tarefa fácil. Antes de tudo, foi necessário quebrar certos paradigmas envolvendo a administração escolas, os alunos e até pais de alunos sobre os "novos" métodos utilizados. Foi possível observar que a maior dificuldade para aplicar as abordagens pedagógicas propostas consistiu na mudança cultural de uma aprendizagem passiva e centrada no professor para um foco no aluno, no aprender fazendo e no trabalho colaborativo, algo incomum para os alunos, acostumados a agirem como coparticipes de uma aula expositiva dialogada.


Os resultados demonstram que é possível aumentar os níveis de aprendizagem com alunos mais motivados, envolvidos e comprometidos, e professores satisfeitos em ver o bom resultado de seu trabalho. Além disso, o projeto como um todo serviu como um parâmetro para outros professores do Campus, que viram os resultados dos projetos e comentários de alunos e se sentiram interessados em conhecer e aplicar estas metodologias. Os próximos passos são multiplicar essa experiência bem sucedida e contribuir na formação de professores para usar estas e outras ferramentas pedagógicas modernas, com o objetivo de levar a educação profissional do IFAM a um nível de excelência.

## Agradecimentos

O autor agradece o IFAM, Campus Manaus Distrito Industrial, e os alunos dos cursos envolvidos, sem os quais a realização deste projeto seria impossível. Agradecemos também ao CNPq / Programa "professores para o futuro" Chamada CNPq / Setec / MEC 015/2014, e à Tampere University of Applied Science - TAMK.

## Referências

- ATHERTON, J. S. *Learning and Teaching: Bloom's taxonomy*, retrieved 18 March 2015.
- BATES, A. W. *Teaching in a Digital Age*. Copyright: 2015 by Anthony Bates. 2015. Disponível em: <http://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/> Acesso em: 15/03/2017.
- DILLENBOURG, P. *What do you mean by collaborative learning?*. Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches., Oxford: Elsevier, pp.1–19, 1999.
- PANITZ, T. *Collaborative Versus Cooperative Learning: A comparison of the Two Concepts Which Will Help Us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning*. pp. 3-5. Microfiche: Office of Educational Research & Improvement, U.S. Department of Education, 1999.
- PUCHER, R. & LEHNER, M. *Project Based Learning in Computer Science -A Review of More than 500 Projects*. International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2011). Procedia – Social and Behavioral Sciences-Elsevier. 2011.
- REIGELUTH, C. M. *The elaboration theory: Guidance for scope and sequence decisions*. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. (Volume II). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.,1999.
- THOMAS, J. W. A. *Review Of Research On Project-Based Learning*. The Autodesk Foundation. San Rafael, 2000 disponível em [http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl\\_research/29](http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29), acesso in 25/02/17.
- VALIJARVI, J., LINNAKYLA, P., KUPARI, P., REINIKAINEN, P. & ARFFMAN, I. *The Finnish Success in PISA - and Some Reasons Behind It*. PISA 2000. Jyväskylä Univ. (Finland). Inst. for Educational Research ISBN-951-39-1377-5. Finland. 2002.
- VYGOTSKY, L. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- WANG, Y., YU, Y., WIEDMANN, H., XIE, N., XIE, C., JIANG, W. & FENG, X. *Project based learning in mechatronics education in close collaboration with industrial: Methodologies, examples and experiences*. Elsevier. Mechatronics 22 (2012) 862–869.



# Development of a flow control system – a project based learning implementation for the technological course in industrial automation

*Rodrigo Sislian*

## **Abstract**

**B**ased on prior knowledge and the academic and cultural experience in Tampere – Finland and especially the VET program at Tampere University of Applied Sciences (TAMK), the present project allowed the author to compare the application of the Finish educational system to the Brazilian educational system and to identify the gaps observed in the latter, focusing on the classes at the Federal Institute of São Paulo.

Considering the need of prior strengthening – starting with the basic education – of some important 21st century skills, such as creative problem solving, innovation, collaboration and communication, the Development of a Flow Control System was proposed as a project for the Process Control I discipline. This project was used to evaluate the students' skills for professional performance at the Industrial Automation Technological Course.

The development and use of a prototype made it possible to evaluate the students' skills of prototype assembly (related to system integration and startup in industry), mathematical modelling and control (and consequently, applied mathematics) – connected with the project development and implementation – and group work.

In addition, the project created the possibility of using the prototype to develop a research project and scientific initiation, thus providing the students with experience in the field of research.

The content knowledge and the acquired understanding allowed the students to solidify what they had learnt and to think how to apply this knowledge in other situations. Thus, it was possible to increase the students' motivation in the learning process due to the connection with practical reality.

## Revisão Bibliográfica

Considerando a necessidade de fortalecimento prévio - desde a educação básica - de algumas importantes habilidades do século XXI, como a resolução de problemas de forma criativa, inovação, colaboração e comunicação, uma possibilidade de trabalhar essas habilidades é o ensino baseado em projetos.

A habilidade de trabalhar em grupo vem aparecendo como objetivo educacional quase no mesmo nível da alfabetização e aritmética (Bereiter; Scardamalia, 1996).

O ensino baseado em projetos - PBL (do inglês Project Based Learning) - é uma forma de ensino situado, com base nas ideias do construtivismo, em que os alunos tem uma melhor compreensão quando estes realmente constroem sua compreensão trabalhando e utilizando as ideias (Krajcik; Blumenfeld, 2006).


Nesta abordagem de ensino, os alunos recebem projetos abertos com mais de uma abordagem ou resposta, destinados a simular situações profissionais (Mettas; Constantinou, 2008).

Ravitz et al. (2012) afirmam que o PBL possibilita oportunidades aos estudantes para o aprendizado e conhecimento mais aprofundado das habilidades do século XXI.

Se bem trabalhado, o PBL produz grandes resultados. Porém, de acordo com o citado por Buck Institute of Education (2015) há que se ter cuidados pois, caso contrário é possível surgirem dois problemas. Primeiro, diversas tarefas e atividades rotuladas como “projetos”, mas que não são efetivamente PBL, e uma aprendizagem falha por parte do aluno. Ou, projetos executados por professores não preparados resultando em tempo desperdiçado, frustração, e falha para compreensão das possibilidades do PBL. Então o PBL corre o risco de se tornar uma moda educacional ultrapassada – vagamente lembrada e raramente praticada.

Ainda de acordo com a citação anterior, a reflexão sobre o conhecimento do conteúdo e a compreensão adquirida ajudam os alunos a solidificar o que aprenderam e a pensarem como aplicar em outras situações, além do projeto.

Chu et al. (2011) reforçam o acima mencionado citando que, no processo de investigação, os alunos são construtores ativos de conhecimento, e o professor é um facilitador de sua aprendizagem. Ao invés de o professor dar as respostas certas,



os alunos levantam questões, encontram as suas próprias respostas e procuram as informações necessárias. Isto os leva a ficarem empenhados em identificar problemas, coletar informações e resolver os problemas que encontram.

## **Metodologia e Atividades Desenvolvidas**

Com base na experiência e imersão tanto cultural como acadêmica/profissional da Finlândia, foi desenvolvido um projeto que possibilitou uma conexão entre o que é aplicado nas instituições de ensino finlandesas e as lacunas observadas nas metodologias de ensino das instituições de ensino brasileiras.

Observando-se a necessidade de fortalecimento prévio (desde o ensino básico) de algumas habilidades importantes para o século XXI, tais como: i) Habilidades de Inovação e Aprendizagem; ii) Habilidades de Informação, Mídia e Tecnologia e iii) Habilidades para a vida e a carreira, notou-se que a inclusão destas habilidades na rotina escolar contribui para a atualização da escola em relação ao que é relevante para os nossos alunos e que os professores das diversas disciplinas podem incluir estas habilidades em seus componentes curriculares, sem a necessidade de abordá-las fora do contexto das disciplinas regulares (Miguez; Sislian, 2016).

Foi desenvolvido um Sistema de Controle Fuzzy de Neutralização de pH para Uso como Ferramenta de Avaliação. Este foi desenvolvido com o objetivo de avaliar habilidades para atuação profissional dentro do curso superior em Tecnologia em Automação Industrial.

Justifica-se o desenvolvimento de um protótipo durante o período da capacitação na Finlândia (já previsto), pelo fato de ter-se a necessidade de tempo hábil para a aplicação de uma plataforma similar do projeto no Brasil.

O desenvolvimento do protótipo para os testes experimentais foi feito dentro das datas previstas no cronograma da capacitação da Tampere University of Applied Sciences para o desenvolvimento dos projetos aplicados; este foi desenvolvido no laboratório E209-B do departamento de Ciência da Automação e Engenharia da Tampere University of Technology - TUT.

As figuras 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 apresentam, respectivamente, o protótipo desenvolvido durante o período de capacitação, a interface para o protótipo, o sistema de controle e aquisição de dados e o sistema de monitoramento.

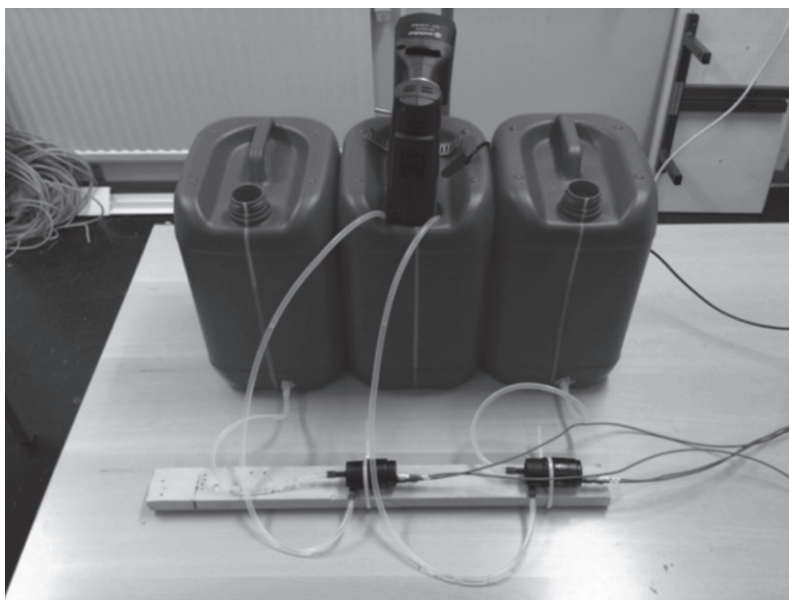


Figura 1. Protótipo desenvolvido

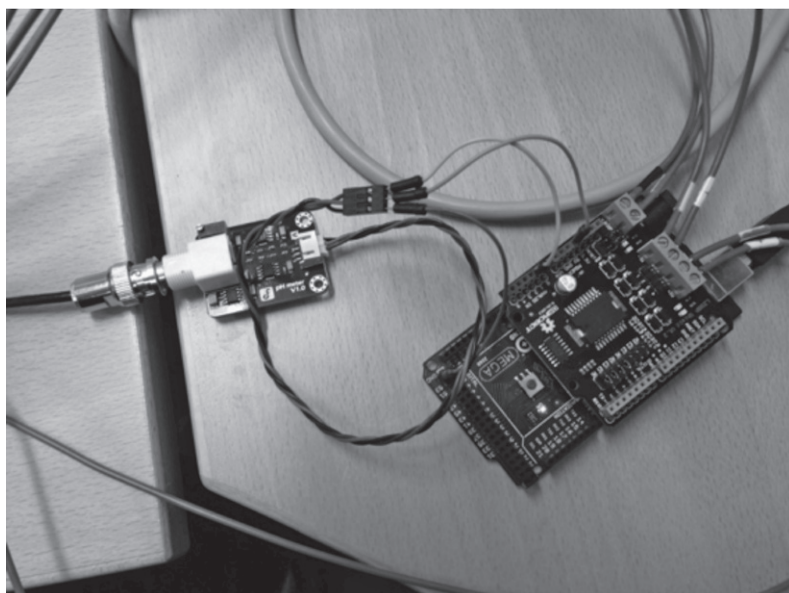
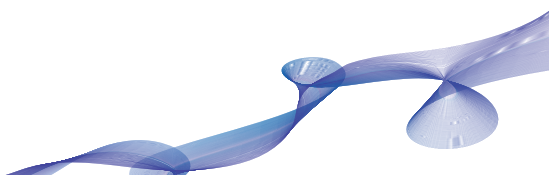


Figura 2. Interface para o protótipo desenvolvido



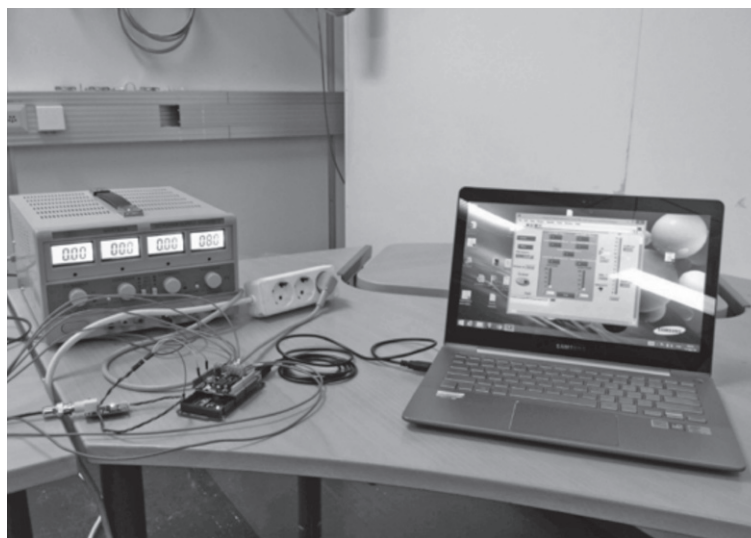


Figura 3. Sistema de Controle e Aquisição de Dados.

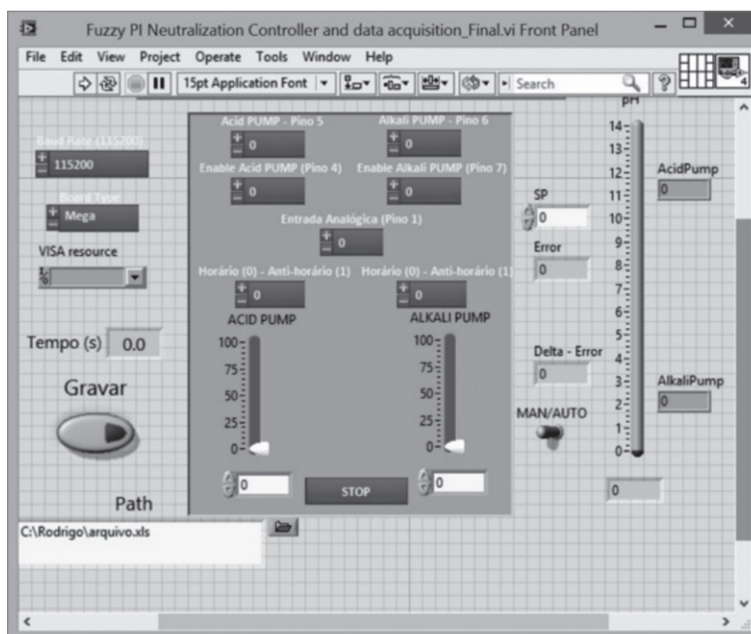


Figura 4. Sistema de monitoramento



## Resultados Obtidos


A partir do desenvolvimento prévio de um protótipo durante o período da Capacitação na Finlândia, foi desenvolvido um protótipo de Controle de Vazão (Figura 3.1) como projeto para a Disciplina Controle de Processos I (metodologia reestruturada após a capacitação).



**Figura 5. Protótipo de Controle de Nível desenvolvido**

A partir do uso e montagem do sistema implementado foram desenvolvidas e avaliadas diversas habilidades, dentre as quais: i) Habilidades de montagem de protótipo e teste: permitindo conexão com Integração de Sistemas e “Startup” no ambiente industrial; ii) Habilidades de modelagem matemática e controle (e conseqüentemente matemática aplicada): ligação com desenvolvimento e implementação de projetos; iii) Habilidades de trabalho em grupo: presente em todas as atividades na indústria.





Além disto, o projeto e seus desdobramentos possibilitam o uso de protótipos para desenvolvimento de projetos de pesquisa e iniciação científica, permitindo a vivência do discente na área de pesquisa. Há uma grande necessidade de integração do Ambiente Industrial e Acadêmico para que um possa complementar o outro.

Alinhada à reflexão citada por Buck Institute of Education (2015), o conhecimento do conteúdo e a compreensão adquirida ajudam os alunos a solidificar o que aprenderam e pensarem como aplicar este em outras situações, além do projeto. Adicionalmente, observa-se também maior motivação no processo de aprendizagem, devido à conexão com a realidade prática.


## **Conclusões e Considerações Finais**

Adicionalmente à contribuição das atividades, possibilitando o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, por meio da capacitação e imersão na cultura finlandesa – referência em educação – a partir do projeto, foi possível a implementação de atividades práticas, observando-se maior motivação no processo de aprendizagem devido à conexão com a realidade prática. Uma possibilidade bastante rica é a de, a partir da abordagem de conteúdos teóricos (e avaliações teóricas individuais) avaliar a absorção de conceitos teóricos fundamentais para uma atuação profissional adequada; porém, esta metodologia isolada não avalia a aplicação prática, lacuna que é minimizada com o ensino baseado em projetos (PBL), onde a teoria é aplicada, sendo possível a avaliação das diversas competências envolvidas na atividade profissional.

Além do foco deste projeto, existe a possibilidade de montagem de uma pequena bancada para uso em trabalhos interdisciplinares para o Ensino Médio no ensino de: i) Matemática: Matemática aplicada (modelos matemáticos simples de processos reais); ii) Física: Física aplicada (fluidos, termodinâmica, entre outros); iv) Informática: Aplicações com acesso WEB (acesso à bancada por PC ou smartphones) e v) Gramática: Desenvolvimento de relatórios com resultados experimentais. Ou seja, o desenvolvimento de pequena bancada que simule processos reais, permitindo maior motivação no processo de aprendizagem, onde o discente observa a conexão com a realidade prática e os motivos de estar aprendendo os temas abordados.

## Referências Bibliográficas

- BEREITER, C. & SCARDAMALIA, M. (1996). *Rethinking learning*. In: Olson, D. R. Torrance; N. Torrance (Eds.). *The Handbook of Education and Human Development: New Models of Learning, Teaching and Schooling*. pp. 485–513. Blackwell, London.
- BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. (2015). *Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements, 2015*. Disponível em: [http://www.bie.org/object/document/gold\\_standard\\_pbl\\_essential\\_project\\_design\\_elements](http://www.bie.org/object/document/gold_standard_pbl_essential_project_design_elements). Acesso: 08 março 2017.
- CHU, S. K. W.; TSE, S. K.; CHOW, K. (2011). *Using collaborative teaching and inquiry project-based learning to help primary school students develop information literacy and information skills*. *Library & Information Science Research*, v. 33, n. 2, pp. 132–143.
- KRAJCIK, J. S. & BLUMENFELD, P. C. (2006). *Project-based learning. The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge University Press.
- MIGUEZ, R. & SISLIAN, R. (2016). *Contribuições da Finlândia ao Ensino Médio público brasileiro*. *Revista Educação Pública*. v. 16, n. 20.
- METTAS, A. C. & CONSTANTINO, C. C. (2008). *The technology fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education*. *International Journal of Technology and Design Education* v. 18, n. 1, pp. 79–100.
- RAVITZ, J., HIXSON, N., ENGLISH, M. & MEGENDOLLER, J. (2012). *Using project based learning to teach 21st century skills: Findings from a statewide initiative. Annual Meetings of the American Educational Research Association*. Vancouver, BC.



# Usando aprendizagem baseada em projetos (PBL - project based learning) no ensino de instalações elétricas: uma experiência no instituto federal fluminense

*Suzana da Hora Macedo*

## **Resumo**

A Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) busca a aprendizagem ativa do estudante e baseia-se na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade. Este artigo apresenta um experimento realizado com uma turma do Curso Superior de Tecnologia em Telecomunicações no ensino de Instalações Elétricas. Foram formados grupos de alunos e o professor trabalhou como tutor. Os resultados positivos foram mostrados ao final do trabalho.



## **Abstract**



Problem Based Learning (PBL) requires active participation from students and is based on collaborative and interdisciplinary learning. This paper presents an experiment conducted with the students of an Advanced Course in Telecommunication Technology of the Electrical Installations Program. Groups of students were formed and the teacher acted as the tutor. Positive results were shown at the end of the study.

## **Introdução**

A Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL - Project Based Learning) utiliza projetos para iniciar e motivar a aprendizagem de uma teoria, diferentemente dos métodos de ensino tradicional que colocam problemas de aplicação após a introdução dos conceitos (Ribeiro, 2005).

Como características do ensino tradicional pode-se notar que este ensino:

- É centrado no professor
- É baseado em aulas expositivas
- Privilegia a reprodução do conhecimento
- É dirigido para avaliações
- A motivação é extrínseca
- A organização é departamental/disciplinar
- O professor tem grande autonomia em sala de aula, é “senhor do conteúdo”!

Por meio da implementação do PBL busca-se a aprendizagem ativa do estudante, ou seja, tornando-o colaborador ativo para a construção do seu conhecimento. Na condução do processo há o papel de um orientador, cuja responsabilidade é apoiar os alunos em cada uma das fases do PBL (Boer & Caten, 2014).

A aprendizagem baseada em projeto é uma abordagem pedagógica de caráter ativo que enfatiza as atividades de projeto e tem foco no desenvolvimento de competências e habilidades. Assenta-se sobre a aprendizagem colaborativa e a interdisciplinaridade.

*“...o conhecimento não é absoluto, e sim construído pelo estudante por meio de seu conhecimento pregresso e sua percepção global, dimensionando a necessidade de aprofundar, amplificar e integrar o conhecimento.” (Masson et al., 2012)*

As principais características dessa metodologia são: o aluno é o centro do processo; desenvolve-se em grupos tutoriais; caracteriza-se por ser um processo ativo, cooperativo, integrado e interdisciplinar e orientado para a aprendizagem do aluno. Esta metodologia exige que o professor reflita sobre a atividade docente e mude a sua postura tradicional de especialista em conteúdo para treinador de aprendizagem, e que os estudantes assumam maior responsabilidade por sua própria aprendizagem (Masson et al., 2012). A figura 1 mostra os elementos importantes desta metodologia.



Figura 1. Elementos importantes da aprendizagem baseada em projetos.

Fonte: autora

Segundo Raabe et al.:

*“As práticas de sala de aula superam uma visão estática e descontextualizada, apoiando-se no real, na bagagem de conhecimentos que os alunos já trazem e no que, de fato, querem conhecer, não dependendo somente das escolhas dos adultos” (Raabe et al., 2002).*

A experiência prévia e a participação ativa dos alunos são pontos fundamentais para a motivação e aquisição de conhecimentos e objetivam:

- Conscientizar o aluno do que ele sabe e do que precisa aprender e o motivar para buscar informações relevantes.
- Estimular no aluno a capacidade de aprender a aprender, de trabalhar em equipe, de ouvir outras opiniões, induzindo-o a assumir um papel ativo e responsável pelo seu aprendizado.
- Uma mudança radical no papel do professor que deixa de ser o transmissor do saber e passa a ser um estimulador e parceiro do estudante na descoberta do conhecimento (Masson et al., 2012).

Os alunos devem:

- Participar ativamente da discussão contribuindo com seu conhecimento e experiências prévias na primeira reunião e nas seguintes, com novos conhecimentos adquiridos, justificando-os com as referências bibliográficas estudadas.
- Ajudar o grupo a solucionar os problemas que possam atrapalhar o desenvolvimento do projeto (Masson et al., 2012).



**Figura 2. O que é aprendizagem baseada em projetos**  
**Fonte: Gomes, 2013.**

A figura 2 mostra a aprendizagem baseada em projetos. O conteúdo deve ser relevante, trabalhando os conceitos-chave de uma disciplina a partir de um projeto; deve desenvolver habilidades para o século XXI, onde os alunos deverão buscar respostas para um problema; deve ter espírito de exploração (aprender e criar algo novo com curiosidade e motivação); questões abertas, estimulando debates, desafios; criar a necessidade de saber; dar oportunidade de voz e escolha, onde os alunos aprendem a trabalhar independentemente; incluir processos de revisão e reflexão e apresentar ao público, motivando os alunos a fazerem trabalhos de boa qualidade (Gomes, 2013).

## Problem X Project based learning

Embora o desenvolvimento de um projeto geralmente ocorra com a resolução de problemas, uma prática tem como foco o problema, e a outra, o projeto. Por outro lado, ambas têm como premissas o ensino centrado no aluno e a aprendizagem colaborativa e participativa. Em geral, a terminologia “aprendizagem baseada em projeto” é aplicada a modalidades em que há um produto tangível como resultado.

### Metodologia

Este experimento foi realizado com alunos do 3º período do curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações. Foram 6 encontros de 50 minutos realizados nos dias 13/03/2015; 20/03/2015; 27/03/2015; 10/04/2015; 17/04/2015 e 24/04/2015 na disciplina de Eletrotécnica. Um total de 8 alunos foi dividido em 2 grupos de 4 alunos. A figura 3 mostra uma planta sendo trabalhada pelos alunos.



**Figura 3. Planta sendo trabalhada pelos alunos**

**Fonte: autora**

O Projeto a ser realizado era o Projeto de Instalações Elétricas de uma pequena residência. Cada grupo escolheu a planta da casa que gostaria de fazer



o projeto. No último dia foi feita uma pesquisa qualitativa para conhecer a percepção dos alunos sobre o PBL.

O experimento foi realizado contando com as seguintes etapas:

1. Explicação sobre o que seria o projeto;
2. Escolha da planta por parte dos alunos. Cada aluno trouxe uma planta e os grupos decidiram qual seria a escolhida para cada grupo;
3. Discussão sobre os livros e sites que seriam utilizados (durante todo o projeto);
4. Planejamento do projeto;
5. Desenvolvimento do projeto (figura 4);
6. Discussão com o professor sobre as dúvidas do projeto (durante todo o projeto);
7. Ao final, apresentação do projeto para o outro grupo e discussões.



**Figura 4. Desenvolvimento do projeto**

Fonte: autora



## Resultados e discussões

Ao final do experimento os alunos responderam um questionário. As principais respostas estão nos gráficos de 1 a 7.

No intuito de saber se os alunos usaram livros, foi feita a pergunta descrita no gráfico 1. Todos os alunos usaram livros.

Para construirste projeto voce utilizou algum livro?

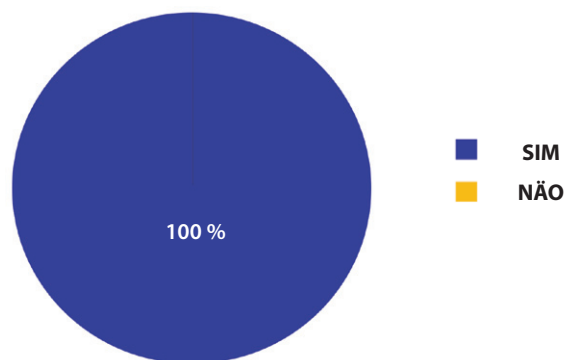


Gráfico 1. Alunos que utilizaram livro para construir este projeto

Fonte: autora

No gráfico 2 foi perguntado aos alunos se a aula fosse no modelo convencional se o mesmo teria utilizado algum livro. 62% dos alunos afirmara que teriam usado livro se a aula fosse no modelo convencional.

Se a aula fosse no modelo convencional voce teria utilizado algum livro?

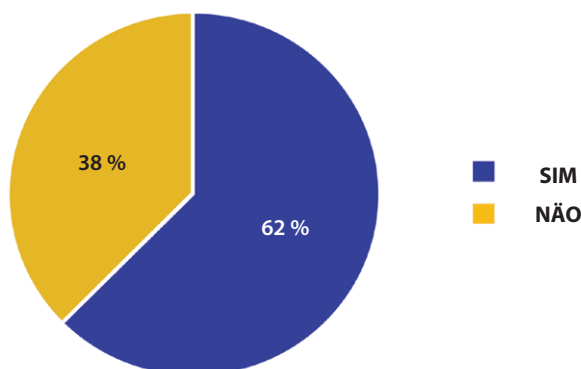


Gráfico 2. Alunos que teriam usado livro se a aula fosse no modelo convencional.

Fonte: autora

O gráfico 3 mostra a quantidade de alunos que usaram a internet para realizar o trabalho. 75% dos alunos usaram a internet.

Para construirste projeto você utilizou algum site da internet?

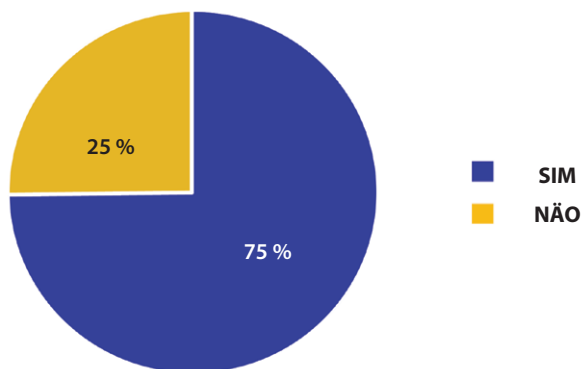


Gráfico 3. Alunos que utilizaram a internet

Fonte: autora

O gráfico 4 mostra os alunos que utilizariam internet se a aula fosse no modelo convencional.

Se a aula fosse no modelo convencional voce teria utilizado algum site da internet?

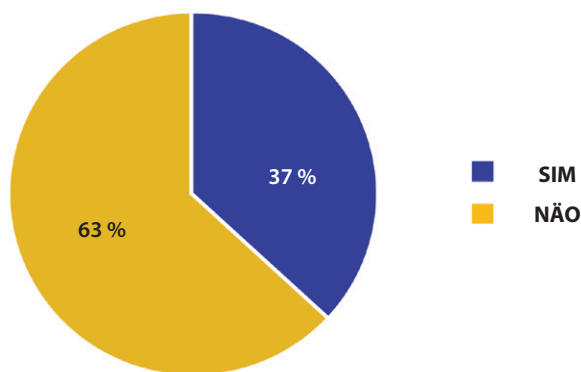


Gráfico 4. Alunos que utilizariam a internet se a aula fosse no modelo convencional

Fonte: autora

Na pergunta 5, os alunos foram questionados se gostaram de trabalhar com PBL. Metade “concorda” e metade “concorda fortemente”.

Voce gostou desta parte do curso em que trabalhamos com projetos?

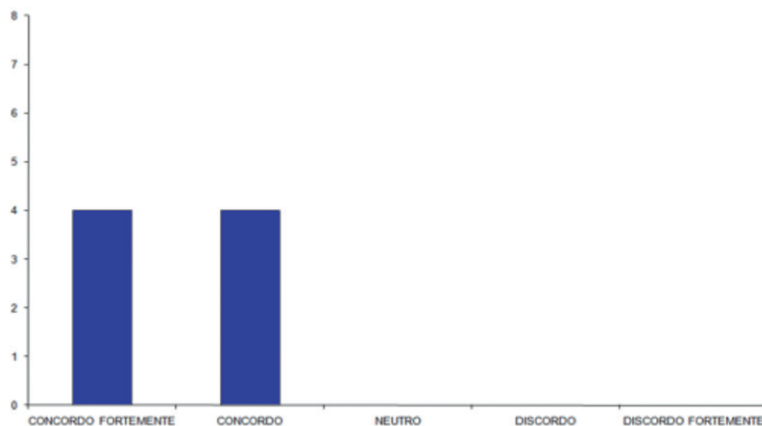


Gráfico 5. Quantidade de alunos que gostaram de trabalhar com PBL

Fonte: autora

Na pergunta 6 os alunos foram perguntados se focando o curso em problemas reais da área de exatas faz a disciplina ficar mais interessante.

Voce acha que focando o curso em problema reais da área de exatas faz a disciplina ficar mais interessante?

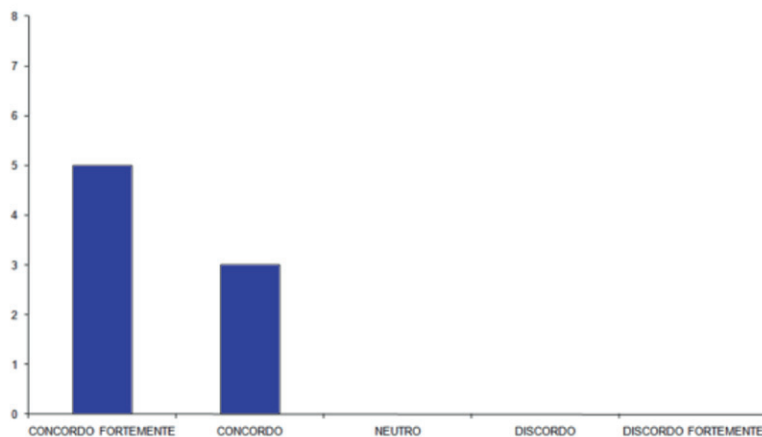


Gráfico 6. Alunos que acham que focar o curso em problemas reais faz a disciplina ficar mais interessante.

Fonte: autora

A sétima pergunta foi sobre se o aluno conseguiu aprender com os colegas.



**Gráfico 7. Alunos que aprenderam com os colegas**

Fonte: autora

## Comentários dos alunos

Quanto às perguntas abertas, a seguir são transcritas as principais respostas:

Quando perguntados: “Quais são as vantagens de estudar utilizando projetos?”, as principais respostas foram:

Aluno A - “Facilitou a aprendizagem em grupo e melhorou nosso desenvolvimento prático.”

Aluno B - “É mais lúdico. Com a planta na mão é melhor.”

A próxima pergunta foi: “Quais são as desvantagens de estudar utilizando projetos?” e as respostas foram:

Aluno A - “Que às vezes um projeto tem uma necessidade diferente do outro.”

Aluno B - “Não houve.”

Aluno C - “Nenhuma.”

Aluno D - Não respondeu.”

Aluno E - “O tempo que os membros do grupo não tinham para poder se reunir com mais frequência.”

Aluno F - “Só em relação ao tempo disponível a cada integrante do grupo.”

Aluno G - “Só em relação ao tempo disponível a cada integrante do grupo.”

Aluno H - “Desconheço.”

No questionário havia um espaço livre para que o aluno pudesse escrever o que desejasse. As principais respostas foram:

- A - “Ganhei experiência em interpretação de projetos elétricos.”
- B - “Adquiri experiência com a metodologia diversificada permitindo que o aluno tenha uma visão bem ampla.”
- C - “Ótima metodologia de ensino.”
- D - “Gostei muito do trabalho e da experiência.”
- E - “Gostaria de ter estes projetos em outras disciplinas do curso.”
- F - “Gostaria de ter esses projetos em outras disciplinas pois é na prática que aprendemos mais e fixamos.”
- G - Não escreveu.
- H - “Ótima experiência.”

## Conclusões

- Os alunos utilizaram livros e sites na internet, o que não teriam feito em aulas convencionais.
- Ter acesso aos diferentes pontos de vista dos colegas ajudou na aprendizagem.
- Estudar e encontrar soluções com os colegas foi uma vantagem nesta metodologia.
- Focar o curso em problemas reais da Área de Exatas fez a disciplina ficar mais interessante.
- Os alunos não acharam difícil trabalhar em equipe.
- Os alunos acharam a metodologia PBL interessante.

**É preciso:** repensar a avaliação, o conteúdo, capacitar os professores, verificar a pertinência dos projetos para os estudantes.

## Referências bibliográficas

- BOER, F. G.; CATEN, C. Aplicação da metodologia Problem Based Learning para o ensino de estatística na disciplina Tópicos Especiais de Qualidade. Cobemge, 2014.
- GOMES, Patrícia. Desafiar, pesquisar, descobrir, produzir e apresentar. 2013. In: <http://porvir.org/desafiar-pesquisar-descobrir-produzir-apresentar/>
- MASSON ET AL. Metodologia de Ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). Cobemge, 2012.
- RAABE, A. L. A.; RUDIMAR L. S. DAZZI, R. L. S.; FERNANDES, A. M. R.; CRIMINÁCIO, S. *Uma Ferramenta para criação de websites por crianças baseada na pedagogia de projetos*. VI Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. 2002. In: [https://www.researchgate.net/profile/Andre\\_Raabe/publication/239593225\\_Uma\\_Ferramenta\\_para\\_criacao\\_de\\_websites\\_por\\_crianças\\_baseada\\_na\\_pedagogia\\_de\\_projetos/links/5690fa0108aec14fa55b628e.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Andre_Raabe/publication/239593225_Uma_Ferramenta_para_criacao_de_websites_por_crianças_baseada_na_pedagogia_de_projetos/links/5690fa0108aec14fa55b628e.pdf)
- RIBEIRO, LUIZ ROBERTO DE CAMARGO. *A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na engenharia na voz dos atores*. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 2005.

# TecnoHUB – Bringing Together Federal Institutions and Productive Arrangements

*Angelo C. Mendes da Silva <sup>1</sup>, Marcelo C. P. Santos <sup>2</sup>*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais  
Campus Juiz de Fora, Caixa Postal 1283 – 36.080-001 –  
Juiz de Fora – MG – Brazil*

*<sup>1</sup> angelo\_cms@yahoo.com.br, <sup>2</sup> marcelo.santos@ifsudestemg.edu.br*

## Resumo

Este artigo descreve eventos realizados no IF Sudeste MG, Campus Juiz de Fora, com objetivo de integrar a instituição ao arranjo produtivo local. Foram convidados representantes de empresas que apresentaram a alunos, alguns de seus problemas reais. Os alunos foram divididos em equipes para apresentar, com um prazo reduzido de trabalho, soluções para os problemas. A banca julgadora foi formada por representantes das empresas e professores cujas áreas de interesse de pesquisa fossem compatíveis com os problemas. Espera-se fomentar projetos com parceria entre o Instituto e o setor produtivo, oferecer aos alunos oportunidade de trabalhar com problemas reais e contato com possíveis empregadores.

## Abstract.

This article describes events held at the IF Sudeste MG, Juiz de Fora Campus, which aimed to integrate the institution into local productive arrangements. Representatives were invited from companies to present students with real problems faced by them. The students were then divided into teams and given a short deadline to present solutions to the problems. The judging panel was formed of the representatives from the companies and lecturers from areas of research compatible with the nature of the problems. It is hoped that this will encourage partnership projects between the Institution and the productive sector, offering the students the opportunity to work with real problems and have contact with potential employers.



## Introduction

This article describes the TecnoHub, an activity at the South East Minas Gerais Federal Institute of Education, Science and Technology - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG), Juiz de Fora Campus.

TecnoHUB is an activity organized by lecturers and students from degree courses in Information Systems and Mechatronics Engineering at the South East Minas Gerais Federal Institute of Education, Science and Technology - Juiz de Fora Campus – Brazil (IF Sudeste MG), which draws strongly on the BioHUB, organized by Tampere University of Applied Sciences, Finland.

The main objective of the activity was to increase integration between the teaching institution principal and businesses in the region. Companies were invited to bring their real-life day-to-day problems as challenges to students, who were given the opportunity to work in heterogeneous teams formed from members from different courses, year groups and levels (technical and higher education) in order to come up with solutions to the problem faced by the company.

Two of the main objectives of the law that created Federal Institutes of Education, Science and Technology are training professionals in tune with the needs of local productive arrangements and conducting applied research (Brasil 2008). To achieve these objectives, it is essential that businesses are included in the academic environment.

Article 6º, of Law 11,892 (Brasil 2008), among others, defines the aims of the Federal Institutes of Education, Science and Technology:

- promote the integrations and verticalization of basic education with professional and higher education, optimizing physical infrastructure, personnel and management resources;
- orient the training on offer to consolidate and strengthen local productive, social and cultural arrangements, identified from mapping socio-economic and cultural development potential within the scope of the Federal Institute;
- develop outreach and scientific and technical dissemination programs;
- encourage and carry out applied research, cultural production, entrepreneurship, cooperation, and scientific and technological development.

This article aims to show that TecnoHUB was a step towards meeting these objectives.

Partnerships between businesses and educational institutions have enormous potential for encouraging innovation through applied research and result in enabling educational institutions to meet the real needs of the market, thus becoming a power behind innovative development on a regional and national scale (Santos and Diniz 2013). Such partnerships tend to increase academic output and encourage lecturer and researcher qualification (Poletto et al. 2011).

It is essential that a business is able to train its workforce, enabling them to produce and incorporate new forms of technical-scientific knowledge into the production processes. In this context, the existence of universities with the conditions to provide such human infrastructure is one of the main strategies for becoming more competitive and for regional development (Santos and Diniz 2013).


It is hoped that the TecnoHUB brings the attention of teaching institutions to the importance of scientific and technological progress for local development. It is hoped that the activity results in the Institute's increased local involvement and greater interaction with the environment in which it is located.

This article is organized into six sections, including this introduction. Section 2 presents concepts from learning theory, emphasizing how the use of real problems can benefit the students' education. Section 3 covers the methodology of problem-based learning. Section 4 is a comparative analysis of activities similar to that proposed in this article. Section 5 describes the activity applied, together with the steps involved. Section 6 presents the results obtained.

## **Learning theory**

With the help of bursaries for degree courses and the increased number of places at teaching institutions, a large number of students are specializing. However, the increase in quantity has not been accompanied by a proportional improvement in quality. Market needs remain unmet in terms of qualified labor to be contracted (BBC 2014). Students are increasingly uninterested in taking traditional courses that do not reflect their future professions and fail to meet their real needs (Lévi 1999).





Activities that bring the education of these future professionals closer to the reality of the market awaiting them are beneficial to participants. Through such activities they can develop creativity and decision making skills, instead of learning already existing information. Teamwork helps them develop social skills. Contact with real situations in the academic environment prepares the students to work under pressure and value efficient time management. Real problems tend to motivate the students more, as they see the immediate utility of the topic in a real situation, relevant to the business. Real-life problems are inherently multi-disciplinary in nature, and it is thus hoped that the students manage to view them through already existing interrelationships between the different content studied, something that is not always easy within the traditional structure of course organization (areas and subjects). Use of such activities shows a way to push subject boundaries, making them permeable and thus achieving inter-disciplinarity with which to understand and transform reality through the improvement in personal and group quality of life (Pessoa 2012).

◁ Giving the students a chance of apply the knowledge acquired within the classroom to solve a real problem makes them want to overcome challenges and is a great motivator for them to work harder in class. Individuals go through a natural development process, influenced by the external environment. For this process to be effective, it requires a receptive environment, freedom of action and encouragement to make new discoveries. ▷

Working in heterogeneous teams, the students break away from the traditional learning paradigm, in which transmission of knowledge flows in one direction, from the master to the apprentice. It encourages cooperative learning which translates into the perspective of collective intelligence in education (Schlemmer 2001).

## **Problem-Based Learning**

In contrast to the conventional model of learning, Problem-Based Learning (PBL) applies problems as challenges to motivate, focus and initiate learning [Branda 2009]. As well as encouraging construction of knowledge, PBL aims to develop important skills and attitudes for effective professional practice. At the deepest level, it is a method characterized by the use of real-life problems to encourage students to develop critical thinking and problem solving skills and acquire knowledge about the essential concepts in the area in question (Ribeiro and Mizukami 2004).

PBL concepts can be applied in a variety of ways, although generally following the steps below (Ribeiro and Mizukami 2004):

- 1) present the students with a problem, in groups they organize their ideas and attempt to solve it;
- 2) through discussion, students question themselves about aspects of the problem they do not understand;
- 3) the students prioritize the learning issues raised concerning the problem and have autonomy in deciding which issues will be kept in the work;
- 4) when the groups meet, they explore issues of learning, integrating their new knowledge with the context of the problem and
- 5) students present the solutions they have constructed and evaluate the process themselves and within their groups so as to develop skills for self-evaluation and constructively evaluating colleagues, indispensable for effective autonomous learning.

◁ All of these activities imply changes in the teaching and learning process and pose challenges for participants: students and lecturers, who have different attributes compared with conventional teaching methodology, considering that learning takes place in environments of support and collaboration. The function of the lecturers is to encourage, guide and incentivize creativity. It is their duty to bring to the classroom examples of real problems, support material and theoretical references and allow their students to question them about the best solution to the problem and offer support for them to make decisions with security. The students are responsible for the learning, working in groups to become familiar with, study and resolve the problems applying knowledge from various disciplines and experiences from previous activities. They evaluate themselves and evaluate other members of the team so as to discover points to improve on for future problems, as well as returning feedback to the lecturers on performance for the activity, enabling them to assess its impact, the results and perspectives to improve on. ▷

In learning projects, the students participate activity, able to choose the topic to be studied. It is not the lecturers' job to transfer knowledge one way, they interact with the students, listen to proposals, debate and guide them in carrying out the activities. While still in an academic environment, the students have contact with situations close to those of the "real world", experiences they can carry with them to similar situations in their professional lives. In teaching

projects, students are hostage to pre-defined content selected by the teaching system and pedagogic coordination and receive content transmitted by their teachers (Table 1).

**Table 1. Differences between teaching and learning projects [Schlemmer 2011]**

	Teaching projects	Learning projects
Choose the topic to be studied	Projects, pedagogic coordination	Teachers and students, individually and, at the same time, in cooperation
To satisfy whom	Arbitration by external, formal criteria	Reality of students' lives, beyond curriculum
Decisions	Hierarchical	Heterarchical
Definition of rules, direction and activities	Imposed by the system, non-optional compliance with determinations	Drawn up by the group, student and teacher consensus
Development	Linear and predictable, from easy to difficult	Neither linear nor predictable. Incompatible with the path from easier to more difficult.
Pre-requisite	Defined by teacher	Defined by student according to what they wish to learn and what they already know
Paradigm	Transmitting knowledge	Constructing knowledge
Teacher	Agent	Instigate, guide, research
Student	Receptive	Agent

**TecnoHUB is based on Problem-Based Learning and includes:**

- determining the problems to be studied and the criteria for judgement of relevance in relation to the participant profile;
- organizing groups to be as heterogeneous as possible;
- implementing project planning that focuses on constructing knowledge cooperatively to make it possible to pose hypotheses, seek information, choose and apply methods to test the relevance of information about the problems, evaluate team performance and quality of output and present the best solution developed.

The following benefits acquired by students with using this learning methodology stand out [Schlemmer 2011]:

- self-direction;
- inter-personal communication;
- reinforcing initiative and decision making;
- inventive use of resources, methods and alternative explanations;
- capacity to formulate and interpret problems; diagnose situations, develop analytical and evaluative strategies;
- encourages the synthesis of ideas,
- capacity to deal with different experiences and information from different sources, contrasting disciplines and ideas.


## Related Activities

The importance and the benefits for the academic community of closer links with business are widely recognized and there are other well-known initiatives to increase them, such as Hackathon and Junior Businesses - *Empresas Junioriores*.

**Hackathon** is a programming marathon that takes place in companies at private events in which problems, issues or technology are posed to a specific audience formed of programmers, designers and others linked to software development, with the aim of producing an innovative solution or application. The competing teams can be formed based on knowledge at the event itself, or may sign up already formed of members who know each other before the event.

The rules of the marathon are defined by the organizer and may vary slightly. When the deadline, usually a day or, at most, a week, is up, teams report their solutions to a judging panel to be evaluated and the best are selected. Winners are usually awarded prizes and job offers are often made, as well as participants having the opportunity to network professionally.

Essentially, the Hackathon is a business initiative to obtain creative solutions to its problems and become closer to qualified professionals, potential future collaborators. The Tecnohub, in turn, aims to bring business into closer collaboration with the promoting educational institution. It places lecturers in contact with possible topics for longer scientific initiation projects, contributing to increased applied research in the academic environment.



Another activity worthy of note is the Junior Businesses Movement - **Movimento das Empresas Juniores** (MEJ) in Brazil. A Junior Business is a company of undergraduate students who provide projects for micro and small businesses. While carrying out these projects and in the day-to-day life of the companies, participants learn about management, specialize in their area and have direct contact with the market.

All Junior Businesses must be linked to at least one higher education institution and to at least one degree course. The activities the junior businesses carry out are guided and supervised by lecturers and specialist professionals, but are managed autonomously in relation to the faculty, academic center or any other academic institution. As for the work they do, they can only carry out projects and services that comply with at least one of the following characteristics:

- forming part of the content of the degree course(s) to which they are linked;
- being the result of skills or qualifications gained from the content of the degree course(s) to which they are linked;
- involving attributes of the professional category associated with the course to which they are linked.

In the characteristics that make up entrepreneurs' training, MEJ and TecnoHUB have much in common, as participants develop skills in seeking innovative solutions. TecnoHUB, however, has more inter-disciplinary characteristics, as students work with problems that are not necessarily linked with their area of education, a situation often encountered in day-to-day life within companies. The teams are heterogeneous, thus increasing the chances of truly innovative ideas appearing, as when individuals from different areas are brought together they have a greater chance of getting a new point of view of a problem.

## **TecnoHUB**

TecnoHUB has taken place: in the second semester of academic year 2015 (TecnoHUB I) and in the first semester of 2016 (TecnoHUB II). At the end of TecnoHUB I, all participants filled out a questionnaire evaluating it and from this some adjustments to procedure were identified as necessary.

One negative point that emerged from TecnoHUB I was the shortness of the deadlines for the teams to work in. Although the idea of the project is indeed effort focused over a short period of time, the team responsible decided to increase the event from three days (TecnoHUB I) to five days (TecnoHUB II), including a weekend, for the students to work in.

Another point to be adjusted was signing up students with previous knowledge of the problems. At TecnoHUB I, students signed up and then companies were sought with problems of interest to the profile of those taking part. Many students felt demotivated as they deemed the problem allocated to their team to be outside of their area of interest. TecnoHUB II inverted the order and obtained better results. Problems were sought first, then students signed up to participate with the problem of interest to them. Another advantage of this inversion was cutting the time between students signing up and the project being carried out. As there was no need for time to contact the partner companies, students began to work almost as soon as subscription closed, thus maintaining the momentum of the original enthusiasm upon signing up.


Below is the methodology used in TecnoHUB II.

### **Prospecting for problems with companies**

The TecnoHUB organizers met and discussed the type of company that would probably present interesting problems, given the educational profile of the students involved in the project and, based on personal knowledge, companies were visited in person, explaining the objective of the endeavor and formalizing the invitation to participate in the event.

They sought not to create high expectations among the companies with regards the quality of the students' proposals. Given the degree of freedom with which the students worked, it is very difficult to predict the quality of the solutions presented. Thus, just as the students' different point of view can lead to absurd and completely unviable solutions, the probability of truly innovative solutions is high. In spite of this, the companies were extremely receptive. Their representatives appreciated the opportunity to discuss their problems with representatives of academia and, in general, they viewed the event as a good opportunity to publicize the company and prospect for qualified workers.

The greatest diversity possible was sought in the companies invited, with representatives from the public and private sector, large nation-wide companies



and small startups with a few employees. Below is a list of the problems presented to the students in the two TecnoHUB events.

- Reuse of thermal energy generated by the boiler in the process of producing paper;
- Modernization and broadening of the automatic control system for level sensors in reservoirs, pumps and other equipment of the Juiz de Fora water distribution system;
- Modernizing the relationship between taxi drivers, passengers and the authorities;
- Minimizing training costs in geographically dispersed partner companies;
- Detecting defects in disks for grinding railway tracks;
- Increasing the visibility of e-commerce companies in search engines (google, yahoo, etc.);
- Project of intelligent energy switches;

### **Presenting the proposal to the students and collecting subscriptions**

Given the characteristics of the problems, the event organizers defined a profile for the teams competing, for example, for the problem of “intelligent switches” teams should have two members from the Mechatronics Engineering course, one member from the degree in Information Systems, one member from the technical course in Electronics and one member from the technical course in Electrotechnology. Six teams with the same profile competed for each problem; 30 competing students for each problem.

Thus, there were places created for students from higher education courses in Mechatronics Engineering, Metallurgic Engineering, Physics and Information Systems and from technical courses in Design, Electromechanics, Electronics, Electrotechnology, IT, Mechanics and Metallurgy. The event organizers visited the classrooms of these courses, briefly explaining the problems available for that particular course. If the number of students interested exceeded the number of places, a draw was held to allocate them.

As students from higher education and technical courses were included, this strengthened the integration of basic, professional and higher education, as suggested in the Law that created the Federal Institutions. Thus, the more experienced students were able to try out their leadership abilities together with less experienced colleagues and the students from the technical courses had a “professional” experience with colleagues with a more advanced education, something that will certainly be repeated in the professional lives of all involved.

### **Presenting the companies’ problems to the teams**

All of the companies presented their problems simultaneously, in different rooms, to the groups of students responsible for constructing solutions and to the lecturers from the institution with interest in research in the area of the problem presented. Later, these lecturers would participate in the panel judging the students’ presentations.


It was deemed important to have the lecturers participate at this stage as, being familiar with the problem, they would be better able to judge the solutions presented, as well as being a source of support and information for the competing teams during the week. Asking help from the lecturers is permitted and even encouraged and those involved were instructed to give whatever support they deemed necessary to the students, always by indicating paths, never by resolving problems. The lecturers were instructed to try and give the same level of help to all teams wherever possible, while being careful not to affect the fairness of the competition,

The lecturers’ participation in presenting the problems was an excellent opportunity to get acquainted with professionals in the productive sector, exchanging experiences that could lead to adapting courses and the disciplines on offer so as to bring students’ education closer to the real needs of businesses in the region, as set out in article 6º, of the Law creating Federal Institutes.

Students were told that groups could use any resource to transmit their ideas and the evaluation criteria would be: Applicability of the Proposal, Cost/Benefit Ratio, Creativity and Quality of the Presentation.

When the “rules of the game” were clear to all, the company representative was invited to present the problem, contextualizing the whole group with a short presentation about the company and details about the problem itself. It





was suggested that the representative open a communication channel with the students in order to clear up any doubts that might appear during the work. One participant even reserved a specific time for the teams to visit and get to know the company's facilities.

### **Teams' work**

The team's organization and work was left entirely to its members. Some teams arranged a meeting on the same day the problem was presented, others exchanged numbers and created discussion groups using social media applications and others began discussion immediately after the company presentation.

The teams had one week to study the problem and work on a solution that met the requisites proposed by the companies. The students had access to laboratories and libraries to research, gather information, validate and conclude the work. Thus, applied research, entrepreneurship and cooperation were encouraged.



### **Presenting the proposal and judging**



When the deadline was up, the teams reported to the evaluation panel formed of the company representatives and lecturers with research lines similar to the area of the problem.

During evaluation of the students' proposals, there was extremely rich discussion between companies, lecturers and students on the problem, the students' approaches, well and poorly exploited opportunities, etc.

### **Results**

The TecnoHUB events made students from different courses interact and get to know better their respective areas of professional operation. The initiative was deemed to have contributed considerably to professional networking for all participants.

All of the companies viewed their experience at the event as positive and proposed opening their doors for technical visits and interaction with collaborators in future events. Moreover, they were interested in the possibility of the proposed problem becoming applied research in partnership with lecturers at the IF Sudeste MG.

For the lecturers, the event was a way to know better how their students worked. They were able to become familiar with the needs of the market more objectively through direct contact with company representatives and helping to assess the proposed solutions. All lecturers who participated said that the problems proposed could become research projects and even suggested that TecnoHUB be adopted as a prerequisite in bids for funding. So far, one scientific initiation and one end of course project have been created based on problems presented at TecnoHUB.

TecnoHub provided companies with knowledge of the qualified labor educated at the Institute, they became familiar with the courses and the profiles of students and lecturers and the structure of the IF Sudeste MG. The Institute received very positive feedback in relation to the performance of the students and all companies and lecturers were interested in participating in future events.

### **Positive points of TecnoHUB:**

For students:

- Contact with real problems;
- Applying knowledge outside of the academic world;
- The chance to show quality work to potential employers and partners;
- Experience working in conditions similar to those found in professional life: heterogeneous teams formed of colleagues designated through technical criteria rather than affinity, time pressure, among others;
- Self-management, with active student participation.

For companies:

- “*outside the box*” suggestions to resolve their problems;
- Early contact with possible future collaborators;
- Possibility of discussing topics of interest to the company with qualified personnel.

For the institution:

- Contact with companies and their problems, facilitating bringing course and curricula closer to the real needs of local productive arrangements.

For lecturers:

- The chance to incorporate real situations as examples in their classes.
- Working with a teaching methodology that makes the student more autodidactic and capable of overcoming challenges alone.
- Possibility of developing research based on the companies' problems.

## References

BBC (2014) “*Conheça dez áreas com escassez de mão de obra*”. Disponível em: [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140903\\_salasocial\\_eleicoes2014\\_profissoes\\_escassez\\_lgb](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140903_salasocial_eleicoes2014_profissoes_escassez_lgb)  
Accessed: December 2015.

BRANDA, L. A. (2009) “*A Aprendizagem Baseada em Problemas- o resplendor tão brilhante de outros tempos*”, Em: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G.(orgs.). *Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior*. Summus. Brasil.

BRASIL (2008) Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. “*Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências*”, In: Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, Brazil.

LÉVY, PIERRE (1999). *Cibercultura*, Editora 34, 1ª edição.

Pessoa, Marília de Abreu (2012). “O Lúdico Enquanto Ferramenta no Processo Ensino – Aprendizagem”. Universidade Federal Do Ceará – UFC - Instituto de Educação Física e Esportes – IEFES - Programa de Pós-Graduação em Educação Física Escolar.

POLETTI, CARLOS ALBERTO ET. AL ARAUJO, MARIA ARLETE DUARTE DE; MATA, WILSON DA (2011). *Gestão compartilhada de P&D: o caso da Petrobras e a UFRN*. Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 45, n. 4, p. 1095–1117.

RIBEIRO, LUIS ROBERTO DE CAMARGO; MIZUKAMI, MARIA DA GRAÇA NICOLETTI (2004). “*Uma Implementação da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na Pós-Graduação em Engenharia sob a Ótica dos Alunos*”, Semina: Ciências Sociais e Humanas, p. 89–102.

Santos, Ulisses Pereira dos; Diniz, Clélio Campolina (2013). *A interação universidade-empresa na siderurgia de Minas Gerais. Nova econ.*, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p. 279–306.

SCHLEMMER, ELIANE (2001). “*Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem*”. Available at <http://www.pead.ucpel.tche.br/revistas/index.php/colabora/article/viewFile/17/15>. Accessed: February 2016. Colabor@, Revista Digital da CVA, p. 10–19.

SVAB, HAYDÉE (2014). “*Hackathon – o que é isso?*”. Available at: <http://blogs.estadao.com.br/codigo-aberto/hackathon/>. Accessed: February 2016.

# Learning analytics as a tool to support learning and teaching

*Sami Suhonen, sami.suhonen@tamk.fi*  
*Hanna Kinnari-Korpela, hanna.kinnari-korpela@tamk.fi*  
*Tampere University of Applied Sciences, Finland*

## Abstract

In higher education institutions, it is possible to collect a large variety of different types of data about learners, their online actions, material usage etc. This forms the basis of learning analytics, which is a rather new emerging trend in education. Learning analytics is measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs. The main purposes of educational data mining and learning analytics are to support learners, to support learning and to develop teaching, and teaching materials. This article presents a view on learning analytics from a teacher's point of view and offers perspectives to the legislation and ethics that govern its usage.

## What is Learning Analytics?

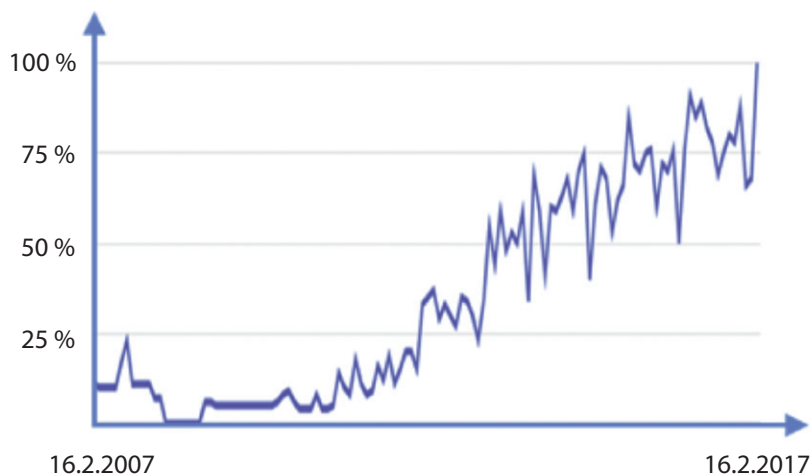
In higher education institutions, it is possible to collect a large variety of different types of data about learners, learners' online actions, material usage etc. The data sources are, for example, student register, learning management systems and student feedback surveys. All this forms "big data", which can be investigated with the methods of data mining to refine it for educational purposes. Depending on the stakeholder, the interests differ and the view on the data is therefore different: administration might be more interested in graduation, drop-out rates and their predictions, an education planner focuses on auditorium and laboratory usage levels, whereas teacher follows student participation, material usage and assignment accomplishments in a single course, for example.

Learning analytics is a rather new, emerging trend in education. Figure 1 presents the Google Trends -hits to search "Learning Analytics". Clearly, learning analytics was not yet an issue ten years ago. The emergence of the search term started to increase after the discipline's first conference, 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge, in 2011. The conference's call for papers nicely describes what learning analytics is about:

Learning analytics is the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimising learning and the environments in which it occurs.

The main purposes of educational data mining and learning analytics are to support learner, to support learning and to develop teaching and teaching materials. The description itself doesn't limit learning analytics only to online studies. However, data collection from face-to-face teaching is not very practical, whereas in online studies the learning management system (LMS) usually collects the learners' data to log files automatically. As an example, LMS can collect the following items:

- time stamp,
- student ID,
- name of action: material opening, forum post, assignment post, etc., and
- IP address.



**Figure 1: The relative emergence of search term “Learning Analytics” in Google Trends between 2007 and 2017.**

## What kind of Learning Analytics is possible with Moodle?


Moodle serves here only as an example, since there are differences between learning management systems. Moodle saves all student and teacher actions, which take place on the highest level of Moodle structure hierarchy, to a log file. The highest level means all materials, assignments, links and discussion groups, which are visible on the Moodle pages right after logging in to a course. No materials or links on sub-pages are logged and only opening of the sub-page will be recorded to the log.

Moodle has a built-in analytics tool, which offers a few important but limited views to student online actions. With these tools, a teacher can monitor student assignments, forum views and material openings. From research's point of view, built-in analytics is not always sufficient. Therefore, a researcher needs to download the raw log data to Excel, for example. Every single action or "click" in Moodle page forms a line of data in Excel. Therefore, the number of rows can rise to the level of hundred thousand. To cope with this data, researcher needs to be familiar with advanced properties of Excel, even though the data analysis itself is not very difficult.

In addition to Moodle, other services also provide analytics data. Many video streaming services offer this option. YouTube analytics offers many views to video watching: number of views, percentage watched, geographical distribution of views and viewer retention to mention a few. The retention data of each video can be analyzed to see what part of video is watched the most, how many times and if there are parts of the video that are skipped. YouTube shows demographic information, like gender, geographical location and age distribution of those viewers who have logged in.

## Legislation and ethics

Laws and legislation are different from country to country and therefore every data user should familiarize herself/himself with local laws. Only some guidelines and examples are presented here. This is not intended to be a thorough review of the legislation.



In Europe, Charter of fundamental rights of the European Union describes protection of personal data in article 8:

1. Everyone has the right to the protection of personal data concerning him or her.
2. Such data must be processed fairly for specified purposes and on the basis of the consent of the person concerned or some other legitimate basis laid down by law. Everyone has the right of access to data which has been collected concerning him or her, and the right to have it rectified.
3. Compliance with these rules shall be subject to control by an independent authority.

Naturally, there are various national legislation systems in addition to the EU-level legislation. In Finland, Personal Data Act and Data Protection Decree set the following guidelines and limitations to data usage:

- Data minimization principle: the collected data must be relevant and it should be limited to those aspects, which are necessary for the intended use of the data.
- Anonymization principle: data, from which individuals are identifiable, can be kept only as long as it is essential for the data handling.
- Processing of sensitive data is prohibited.
- The data controller shall draw up a description of the personal data file, indicating:
  - the name and address of the controller,
  - the purpose of the processing of the personal data,
  - a description of the group or groups of data subjects,
  - the regular destinations of disclosed data,
  - a description of the principles in accordance to which the data file has been secured, and
  - the controller shall keep the description of the file available to anyone.

What does all this mean in teacher's work? Firstly, using any learning management system requires the collection of user data. Otherwise, safe and

meaningful usage of the LMS would not be possible. However, the above mentioned “description of data file” should be available and its existence should be made clear to the students. In many cases, this is dealt with when a student signs up in LMS for the first time. If data is collected also for research purposes, it should be mentioned and described in the description file. Ethically thinking teacher might also provide a direct link to the description in Moodle course’s first page as a reminder and for easy access.

When analytics is used in student tutoring and support, the student has to be identifiable in the data. For this purpose the tools offered by Moodle are sufficient in many cases. When data is used for research purposes, in most cases the raw data is needed. According to the legislation - and when following ethically sound principles - researcher needs to anonymize the data as soon as possible. If there is no need to investigate the data student-wise, the name column can be deleted in Excel. If this is not possible, the real names need to be changed to pseudonyms. Also all other columns that contain sensitive data have to be removed. When comparing online actions and learning outcomes, for example, pseudonymization or name removal has to take place immediately after synchronizing the learning outcome data and log file data.

## Examples of Learning Analytics

What does a teacher see with learning analytics? For example, the studying times and dates, as well as the time spent on different tasks and materials can be investigated with learning analytics. How many times has a student opened a certain material or link? What is the sequence of tasks or materials he/she has opened? How active is the student? Knowing these, it is possible to support and boost student performance and identify potential drop-outs. With the help of learning analytics, it is also possible to make learners more aware of their own level of knowledge, the progress of studies and acquiring new skills – to visualize learning.

This article does not present the details of data handling and analysis. Instead, the results and findings are presented as examples. Many of them are based on the research carried out in the physics team at Tampere University of Applied Sciences. One simple way to use analytics data is to monitor student online activity. It can be visualized by presenting the amount of online actions as a function of date or time of day. In Figure 2, the total number of log events



is shown according to the time of day (Suhonen 2016). The studying level seems to be at its highest in the evening. Therefore, if a teacher genuinely wants to help student, he/she should consider working outside normal office hours and arrange online tutoring at 8 o'clock, for example.

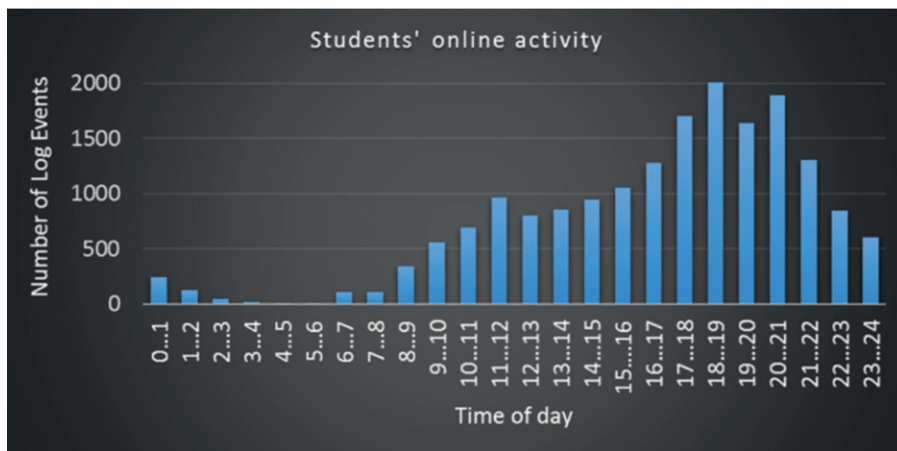


Figure 2: The distribution of online activity as a function of time of day (Suhonen 2016).

In Figure 3, the activity is presented as a function of date (Suhonen & Tiili 2015). The blue line represents those students, who passed the course and the red line the failed ones, respectively. Clearly, there are certain dates that have significantly more activity than the others. Peaks in activity can be seen 1-2 days before assessed assignments, like week exams or measurement assignments. Deadlines guide learning activity very strongly. Based on the findings, a teacher should consider having regular, continuous assessment instead of a massive final exam. In the case of the failed students, a clear drop in activity can be detected already in mid-course. It could be possible to help and support some of these students to continue studying, if the actions were taken early enough. With the help of learning analytics, it is possible to try to find out or try to predict who is in danger of dropping out.

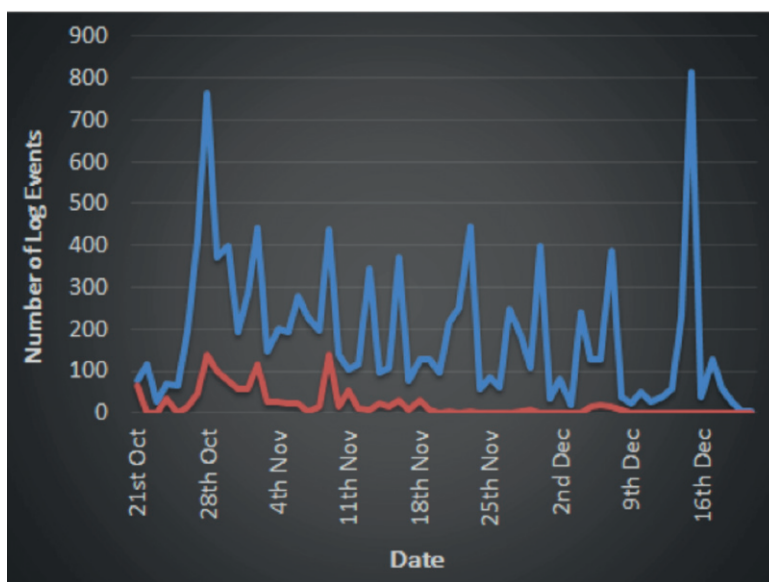


Figure 3: The distribution of online activity as a function of date (Suhonen & Tiili 2015)

From a teacher's point of view, learning analytics provides useful information about the usage of learning materials. In online learning, videos form a substantial learning resource. If the videos are offered to students via links in Moodle, it is possible to monitor the video usage with Moodle logs. For those teachers who have their own videos in YouTube, also YouTube analytics is an option. Moodle offers student-specific knowledge of the material usage. The drawback is that it only shows the time-stamps for material openings. YouTube offers more analytics data to video usage, but it shows only averages of all usage. The analytics contains, for example, the number of views, average percentage watched for each video, the demographic information of the logged-in viewers (age distribution, gender, location of the viewing etc.). It is also possible to investigate, which parts of a certain video have been watched the most or if there are parts that have been skipped.

The length of the video affects the viewing activity. This is presented in Figure 4, which shows video length on x-axis, average percentage watched on y-axis and the number of views as the bubble size. The data contains 118 videos that have been viewed over 20 000 times altogether. This graph suggests that a teacher should rather produce short one-topic video clips instead of long lecture recordings. This is consistent with the literature. These few examples show rather easy and straightforward ways to use learning analytics data to give insight into learning events and material usage.

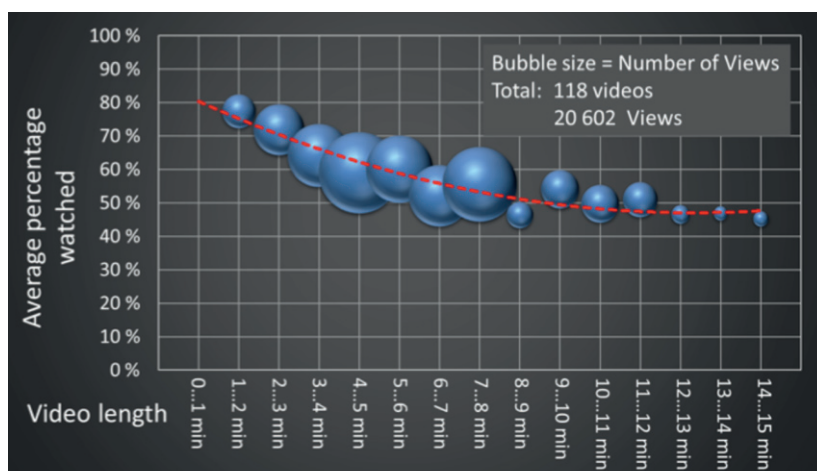


Figure 4: The effect of video length on its average percentage watched

## Summary

To summarize, learning analytics offers to the teacher means to investigate student learning activity, support and guide the learning process. It also enables the possibility to intensify her/his own working and develop learning materials. The authors believe that the role of learning analytics and educational data mining will be strongly increasing in the future. It also enables automation of processes: now it is usually the teacher who sends emails to students, for example, to encourage them to continue studying. In the future, these actions may be automated and it will be perhaps artificial intelligence who will take care of student guidance.

## References

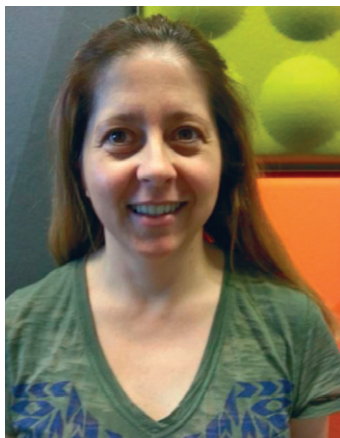
- CALL FOR PAPERS: 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING ANALYTICS AND KNOWLEDGE. (2011). Retrieved from <https://tekri.athabascau.ca/analytics/call-papers>.
- CHARTER OF FUNDAMENTAL RIGHTS OF THE EUROPEAN UNION 2012/C 326/02. Retrieved from [http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text\\_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_en.pdf)
- GOOGLE TRENDS Retrieved from <https://trends.google.com/trends/explore?date=2007-02-16%202017-02-16&q=%22Learning%20Analytics%22>.
- SIEMENS, G. & BAKER, R. S. (2012). *Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration*. In Proceedings of the 2nd. international conference on learning analytics and knowledge (pp. 252-254). ACM.
- SUHONEN, S. (2016). *Students' experiences of different types of (distance) learning*. In Proceedings of The Online, Open and Flexible Higher Education Conference, Rome, Italy.
- SUHONEN, S. & TIILI, J. (2015). *Students' Online Activity on a Fully Online Introductory Physics Mechanics Course*. In Proceedings of SEFI2015 43rd Annual Conference, Orleans, France.



## **Ana Jaimile da Cunha**

[jaimile.cunha@ifto.edu.br](mailto:jaimile.cunha@ifto.edu.br)

Tel.: 063 981110626

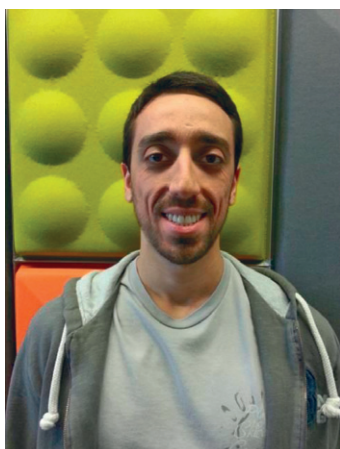


## **Suzy Pascoali**

[suzy@ifsc.edu.br](mailto:suzy@ifsc.edu.br)

Tel.: 554833115000

Prof. Dr Eng Mechanical, teaching, materials, machining and projects in Techninal and Science, Technology and Society in Physical Graduation.



## **Rodrigo Sislian**

[rodrigo.sislian@gmail.com](mailto:rodrigo.sislian@gmail.com)

M.Sc. in Chemical Engineering

*"The VET1 program in Finland has shown new possibilities for my teaching methodologies."*



## ***Ricardo Miguez***

rmigucz@fulbrightmail.org

PhD Neurolinguistics



## ***Marcelo Santos***

marcelocpsantos@gmail.com

Tel.: +55 32 3216-1833

PhD in Computer Science, professor at Instituto Federal do Sudeste de Minas - IFSudMG, teaching in the area of Web Development and Operating Systems.

*"The experience in Finland has shown how it is possible to transform education and how education can be transformative."*



*Sávio Felipe*

savioup@gmail.com

Tel: 041 3685729



*Giann Ribeiro*

giannribeiro@gmail.com

Tel: 044 9731783



*Suzana Macedo*

shmacedo65@gmail.com

Tel: 041 3685707







## **Maristella Gabardo**

[marisgarbado@gmail.com](mailto:marisgarbado@gmail.com)

Tel: 041 998270720

PhD Candidate at UNICAMP. M.Sc in Linguistics at UFPR. Spanish teacher at Instituto Federal do Paraná \_IFPR.

*VET experience took me out of my paradigms and has shown me how education can be meaningful and create the world I will be proud to live in. I had great experiences in Finland and I've made some very good friends and co-workers. I will carry them all with me, for good.*



## **Paulo Aride**

[pauloaride@yahoo.com.br](mailto:pauloaride@yahoo.com.br)



## **Hilton Lopes Galvao**

[hiltongalvao@gmail.com](mailto:hiltongalvao@gmail.com)

Tel: +55 31 999134442

PhD Food Engineer, professor at Instituto Federal Fluminense - IFFluminense, teaching in the area of Development of new products; Food chemistry and Vegetable processing technology.

*"After the VET I program in Finland, I discovered how collaborative learning and student-centered learning makes the difference. I am happy and proud to have participated in this program".*



## ***José Pinheiro Queiroz Neto***

[pinheiro@ifam.edu.br](mailto:pinheiro@ifam.edu.br)

PhD computer science, professor at Instituto Federal do Amazonas -IFAM, teaching in the area of electrical engineering, computing and robotics.

*"After the VET1 program, my vision and attitude to teach has changed, and my students are excited by the way I teach. In Finland I got friends and lessons to my entire life."*



## ***Daniel Coelho Ferreira***

[dcoelho@iff.edu.br](mailto:dcoelho@iff.edu.br)

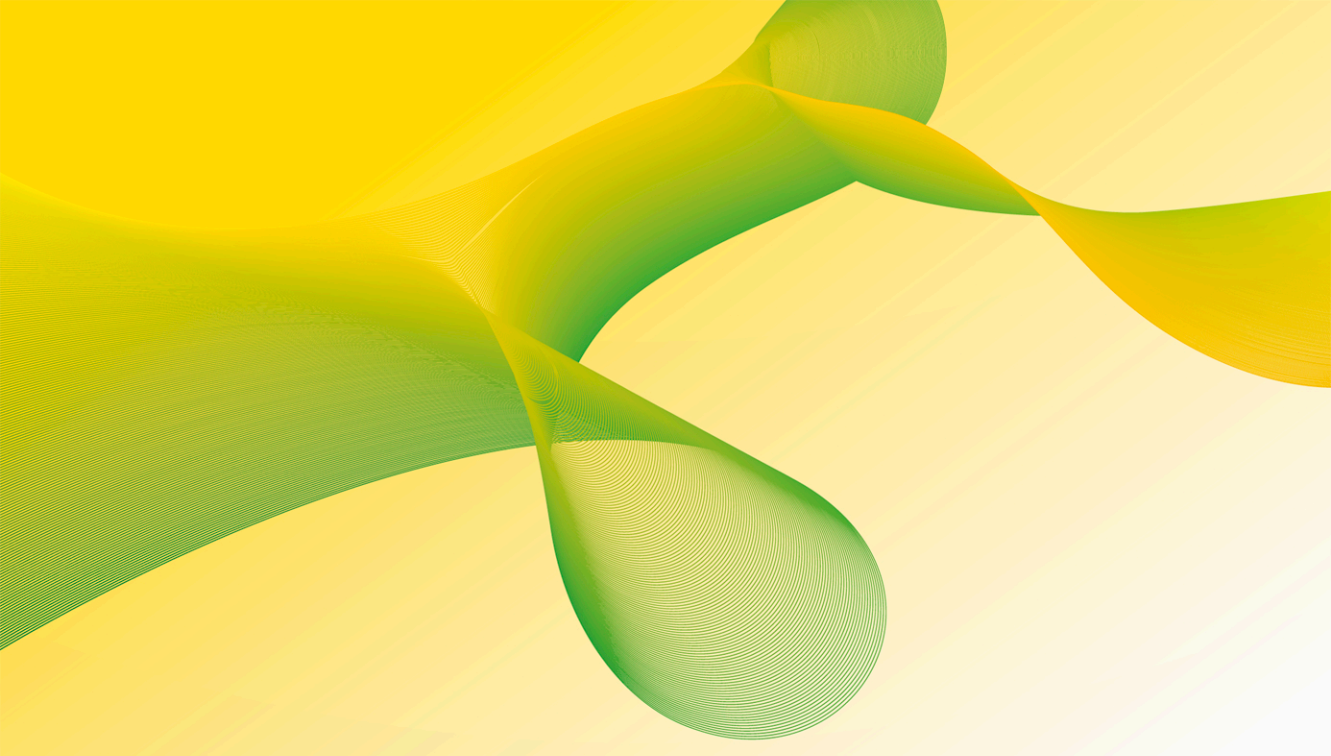
Tel: +55(22)99916-6544

PhD in Water Resources in Agricultural Systems at Federal University of Lavras (UFLA). Professor at IFFluminense campus Bom Jesus in Environmental Sciences and agricultural engineering.

*"VET 1 changed my way of teaching towards participatory methodologies and use of apps for making classes a better learning environment, where students could be part of learning process. Learning could be fun, as well taking tests!"*







This book was written by experienced teachers in Federal Institutes in Brazil who wanted to share with their Brazilian colleagues the change that happened in their students' motivation and engagement on their campuses. This change was a result of a paradigm shift from a teacher-led approach to a more student-centered, authentic learning. The articles in this book provide the reader with concrete examples of what these new student-centered methodologies were and how they were applied in different disciplines in Federal Institutes across the country.

Tampere University of Applied Sciences  
ISBN 978-952-5903-96-6(PDF)  
ISBN 978-952-5903-97-3 (nid.)

