

O PARADIGMA DO DESENVOLVIMENTO ORIENTADO A OBJETOS A SUA DIFICULDADE DE APRENDIZADO

Eliane M. Duarte de Barros¹

Evandro César Freiburger²

RESUMO: No processo de ensino-aprendizagem de linguagem de programação orientada a objetos, verificou-se que grande parte dos estudantes apresenta dificuldades em assimilar as abstrações envolvidas. Preocupados com os resultados obtidos pelos alunos no aprendizado dessa linguagem, resolveu-se fazer este estudo na tentativa de encontrar a principal dificuldade e, se possível, identificar fatores que permitam apontar justificativas para ela, durante o aprendizado da Linguagem de Programação Orientada a Objetos (LPOO). A metodologia utilizada para esta pesquisa foi composta de 150 questionários respondidos pelos alunos de cinco instituições de ensino superior de Cuiabá. Concluiu-se que uma das dificuldades apontadas pelos alunos foi a metodologia para o desenvolvimento da linguagem java, utilizando uma IDE, o NETBEANS. Nesse caso, o índice de reprovação nesse caso foi de 62%. Com o uso do computador, porém usando apenas um editor simples, o índice de reprovação apresentado caiu para 31%. Pode-se constatar que a IDE utilizada pode desviar o foco do aprendizado dos conceitos de Orientação a Objetos (OO), por ser complexa para o aluno que está sendo iniciado nesse processo. Outro fator apontado pelos alunos sugere que o aprendizado seria facilitado se, primeiro, fosse estudada a Linguagem de Programação Estruturada (LPE) e, posteriormente, a Linguagem de Programação Orientada a Objetos. Observaram-se os resultados de alunos que estudaram somente LPOO e o índice de reprovação foi de 45%, ou seja, menor do que aqueles que estudaram primeiro LPE e, posteriormente, LPOO.

1 Mestra em Educação, pela UFMT; professora e diretora do Depto de Informática do Cefet-MT. E-mail: eliane@inf.cefetmt.br.

2 Mestre em Ciência da Computação, pela UFSC; professor do Depto de Informática do Cefet-MT. E-mail: evandro@inf.cefetmt.br.

PALAVRAS-CHAVE: Linguagem de Programação Orientada a Objetos, Processo de Ensino-aprendizagem, cursos de Informática.

ABSTRACT: In the process of teach-learning of Object-oriented programming language it was verified that majority of the students present difficulties in assimilating the abstractions. Concerns based on the evaluation results gotten from the students who have been learning the mentioned programming language conducted a study that was carried out in order to find the main difficulty and also to identify factors that allow the understanding of the complexity when learning Object-oriented programming language. The chosen methodology for this research was composed of 150 questionnaires answered by the students of five post-secondary institutions in Cuiabá, in the state of Mato Grosso. The findings revealed that one of the difficulties pointed by the students was the methodology used for the development of Java Programming language, using IDE, the NETBEANS. The index of being unsuccessful part in this mentioned case was of 62%. The use of the computer, however using only one simple publisher, the index of unsuccessful fraction fell for 31%. It is possible to assume that used IDE may not focus the concepts of OO. It has been complex for the students who have been initiating this phase of learning process. Another factor pointed for the students, suggests that the learning process would be facilitated if in the first moment the structuralized programming were studied and later the object-oriented programming language. It was also observed that results presented by the students who had studied only LPOO and the unsuccessful index was of 45%, or either, minor in the students who had studied Structuralized Programming language first and later Object Oriented Programming language.

KEYWORDS: Object-oriented Programming Language, Learning Education Process, Computer Science course.

INTRODUÇÃO

No processo de ensino-aprendizagem de Linguagem de Programação Orientada a Objetos (LPOO), verificamos que grande parte

dos estudantes apresenta dificuldades em assimilar as abstrações envolvidas. Esta disciplina tem um dos maiores índices de reprovação em todas as instituições de ensino brasileiras, o que a torna ponto de reflexão por parte dos professores preocupados com a melhoria da qualidade da aprendizagem, ratificando a necessidade de alterações didáticas e metodológicas de apresentação desse conteúdo (RODRIGUES, 2002).

A maioria dos estudantes de informática não possui abstração suficiente para compreender o raciocínio lógico necessário para posteriormente desenvolver programas. Esse nível de dificuldade na aprendizagem de algoritmos faz com que os estudantes apresentem pouca motivação para aprendizagem, o que leva a um índice elevado de evasão e reprovação nos cursos (RODRIGUES, 2002; SCHULTZ, 2003; CHAVES DE CASTRO et al., 2003; DELGADO et al., 2004).

É preciso saber como motivar os estudantes, fazer com que tomem gosto pelo aprendizado, incentivá-los a superar suas dificuldades, como a falta de habilidades matemáticas, raciocínio lógico e capacidade de abstração (HENDERSON, 1987; KOLIVER, DORNELES e CASA, 2004; WINSLOW, 1996; BAEZA-YATES, 1995).

Segundo Borges (2000), o modo tradicional de apresentar a disciplina – ou seja, o professor expor o conteúdo utilizando quadro e giz, mostrando alguns exemplos e, em seguida, apresentando alguns exercícios para os alunos – não consegue motivá-los a se interessar facilmente pela disciplina, pois determinados conceitos não ficam claros para eles, o que os leva ao desânimo e à desistência.

Alguns autores afirmam que a introdução de paradigmas como Orientação a Objetos (OO) na disciplina Linguagem de Programação, que é ministrada no início dos cursos de computação, não fornece evidências significativas de facilitar o aprendizado (MARION, 1999; PEREGO, 2002; BURTON e BRUHN, 2003). Já outros autores acreditam que certos paradigmas, como o funcional, podem facilitar o processo (CHAVES DE CASTRO et al., 2003). Outros ainda defendem o próprio paradigma imperativo, preferencialmente ao orientado a objetos (BAEZA-YATES, 1995;

BORGES, 2000) ou o procedural³ clássico (DELGADO et al., 2004).

Considerando as dificuldades encontradas pelos alunos dos cursos da área de informática no aprendizado de LPOO, e ainda que esse conteúdo é de fundamental importância para a sequência dos estudos na área de informática, preocupados com os resultados obtidos pelos alunos no aprendizado dessa linguagem, resolvemos fazer este estudo na tentativa de encontrar a principal dificuldade e, se possível, identificar fatores que permitam apontar justificativas para ela, durante o aprendizado da LPOO.

Sabe-se que essa dificuldade está no reconhecimento dos procedimentos necessários para se chegar à solução do problema. Isso implica em ter que trabalhar de forma mais eficiente os processos cognitivos, em especial a abstração e a formalização, necessários à construção de um algoritmo, ou seja, à modelagem da solução do problema.

As dificuldades atribuídas ao ensino de algoritmos, ou linguagem de programação, de modo geral, não são tarefas difíceis de serem superadas, porém podem ser amenizadas se forem utilizadas metodologias adequadas e pedagogicamente corretas.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para esta pesquisa foi composta de um questionário com dez perguntas de múltipla escolha para alunos dos cursos da área de informática de instituições de ensino da cidade de Cuiabá e Várzea Grande-MT. O período de realização da pesquisa foi 1 a 25 de setembro de 2007. As instituições onde foram aplicados os questionários foram: Centro Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso (Cefet-

3 O termo *Programação Procedural* (ou programação procedimental) é, às vezes, utilizado como sinônimo de Programação Imperativa – paradigma de programação que especifica os passos que um programa deve seguir para alcançar um estado desejado –, mas o termo pode se referir (como neste artigo) a um paradigma de programação baseado no conceito de chamadas a procedimento.

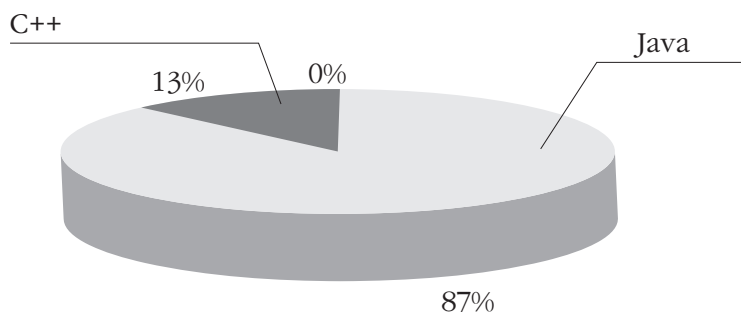
MT), Centro Universitário de Várzea Grande (Univag), Centro Universitário Cândido Rondon (Uniron), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Universidade de Cuiabá (Unic). Foram respondidos 150 questionários pelos alunos das instituições acima citadas.

A análise dos dados constou de totalização feita em uma planilha eletrônica das respostas obtidas em cada questionário, e elaboração de gráficos.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Através da Figura 1, verificou-se que a linguagem de programação java é a mais utilizada para o ensino de LPOO, na grande maioria das universidades pesquisadas.

Figura 1. Linguagens de programação utilizadas nas instituições de ensino pesquisadas.



Pode-se perceber, após a verificação da Figura 2, que há um percentual significativo de reprovação na disciplina LPOO, dado corroborado por Rodrigues (2002), o que nos leva a refletir sobre os fatores que causam esse índice de reprovação. Isso porque os alunos que responderam o questionário foram aqueles que, reprovando ou não, permaneceram no curso⁴.

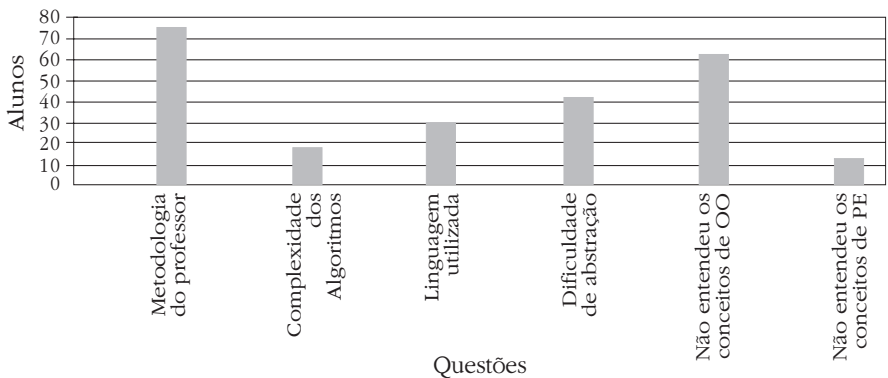
⁴ Esta pesquisa trabalhou com os alunos que abandonaram o curso por conta de reprovações.

Figura 2. Percentual de alunos reprovados na disciplina LPOO.



A pesquisa constatou alguns fatores que causam essa reprovação, conforme mostra a Figura 3. Através dos dados apresentados, percebeu-se que o motivo de maior dificuldade de aprendizagem da disciplina LPOO, apontado pelos alunos, está na metodologia aplicada pelo professor em sala de aula, o que conseqüentemente os leva a não compreender os conceitos do paradigma orientado a objetos. Outra hipótese seria pelo fato de o aluno, por não entender os conceitos, culpar a metodologia utilizada pelo professor.

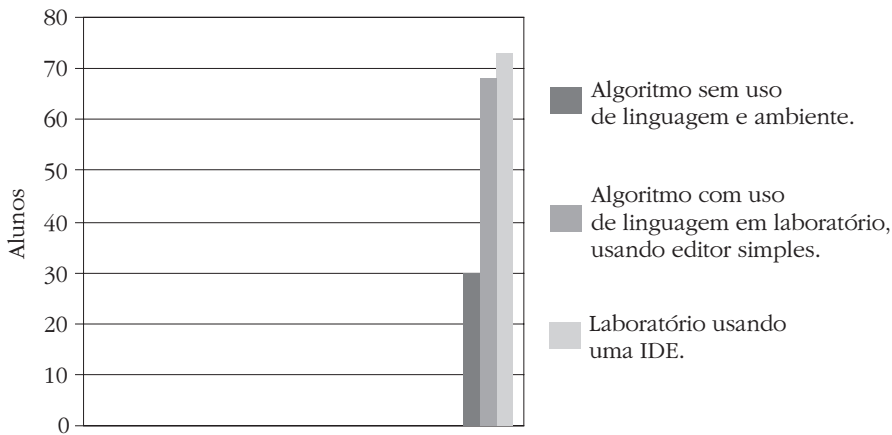
Figura 3. Razões apontadas pelos alunos de LPOO para justificar as dificuldades com a disciplina.



Analisando a Figura 4, verificou-se que 58 alunos, dos 150 que responderam o questionário, apontaram como sendo a metodologia “Utiliza laboratório usando uma IDE” a mais usada pelo professor para ensi-

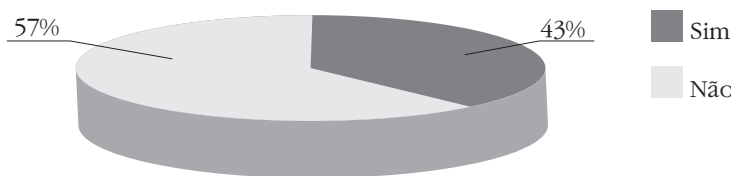
nar os conceitos de LPOO. Assim, fazendo-se uma relação com o gráfico anterior (Figura 3), pode-se destacar o fato de que, se a metodologia é responsável pelas dificuldades encontradas pelos alunos, então aquela que usa laboratório e uma IDE não é conveniente.

Figura 4. Metodologia utilizada para ensinar OO.



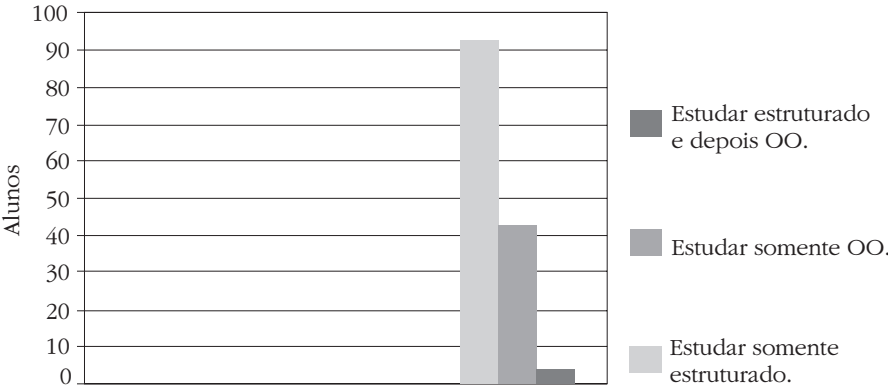
Através da análise dos dados, percebeu-se que a metodologia utilizada pelo professor para o ensino de LPOO aconteceu em laboratório utilizando uma IDE, o que não facilita o aprendizado dos alunos. Isso é constatado na Figura 5, o que reforça as considerações das Figuras 3 e 4.

Figura 5. Percentual indicando se o IDE facilitou o aprendizado dos alunos.



Questionou-se aos alunos o que poderia facilitar o seu aprendizado em LPOO. Na Figura 6, percebe-se que um percentual considerável deles respondeu que, para facilitar aprendizado, deveriam estudar primeiro PE e, posteriormente, LPOO.

Figura 6. Gráfico mostrando o que facilitaria o aprendizado dos alunos.



Foi aplicado o questionário para uma turma da Univag, que estudou apenas LPOO. Verificou-se que o índice de reprovação na disciplina, conforme mostra a Figura 7, é um pouco menor em relação aos alunos que estudaram primeiro LPE e depois LPOO, conforme se pode observar na Figura 8.

Figura 7. Alunos que estudaram somente LPOO e reprovaram.

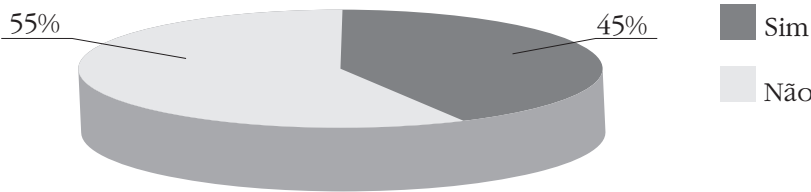
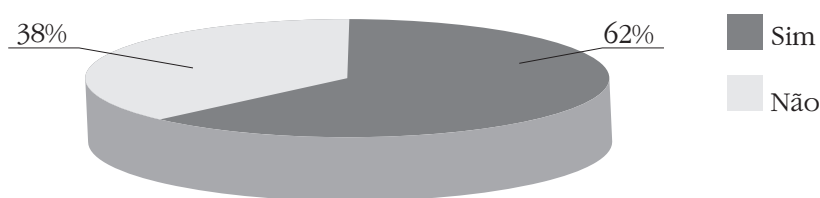
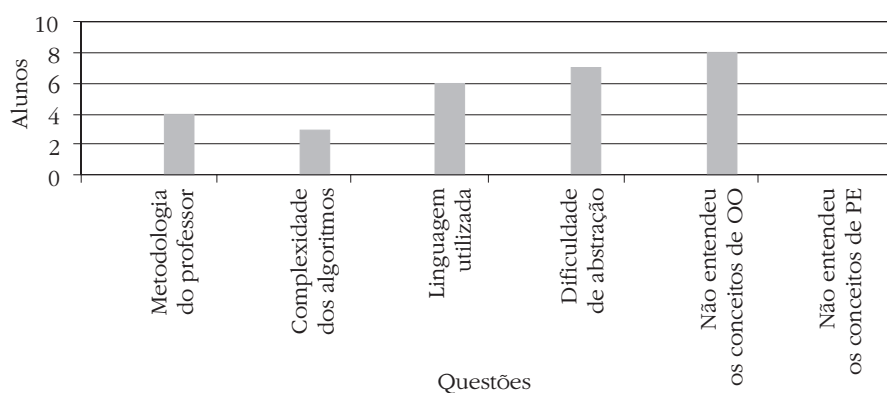


Figura 8. Alunos que estudaram primeiro LPE e, posteriormente, LPOO e reproveram.



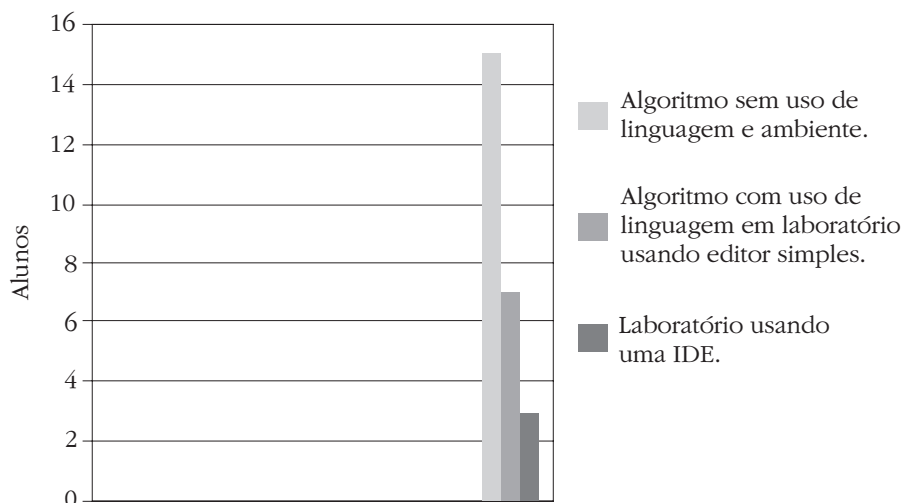
Nesse caso, o motivo de maior dificuldade encontrado no aprendizado de LPOO foi: “Não entendeu os conceitos de OO”, seguido de “Dificuldade de abstração”, conforme se pode observar na Figura 9.

Figura 9. Motivos que Dificultam o Aprendizado de LPOO



A metodologia utilizada pelo professor para ensinar LPOO para esses alunos foi a resolução de algoritmos em sala de aula sem uso de computador, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10. Metodologias para ensinar OO.



Com o objetivo de buscar fatores que pudessem influenciar tais resultados, foram feitas algumas análises. Verificou-se o índice de reprovação dos alunos em relação ao uso ou não de uma IDE durante o aprendizado de LPOO. Pode-se perceber, através das Figuras 11 e 12, que o índice de reprovação dos alunos que utilizaram uma IDE durante o aprendizado de LPOO é consideravelmente maior do que aqueles que não utilizaram nenhuma IDE.

Figura 11. Alunos que já reprovaram usando IDE.



Figura 12. Alunos que já reprovaram sem o uso de IDE.



É bastante interessante observar que os alunos que responderam ter utilizado uma IDE no aprendizado de LPOO apontaram que a IDE não facilitou o seu aprendizado, conforme se verifica na Figura 13.

Figura 13. Percentual de alunos que responderam se a IDE facilitou seu aprendizado.



Analisou-se o índice de reprovação dos alunos que usaram o computador no aprendizado de LPOO, e o índice de reprovação dos alunos que não utilizaram o computador no aprendizado de LPOO. Observou-se, através das Figuras 14 e 15, que os alunos que não utilizaram o computador no seu aprendizado de LPOO tiveram um índice de reprovação maior do que aqueles que utilizaram o computador no seu aprendizado de LPOO, porém utilizando apenas um editor simples, tipo *textpad*, sem utilizar nenhuma IDE.

Figura 14. Percentual de alunos que já reprovaram sem usar o computador.



Figura 15. Percentual de alunos que já reprovaram usando um editor simples.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de pesquisas em bibliografia disponível, pode-se perceber que várias alternativas já foram buscadas para minimizar as dificuldades dos alunos no aprendizado de LPOO. Através desta pesquisa, observam-se os seguintes fatores:

- Alunos que estudaram primeiro PE com a linguagem Pascal e, posteriormente, LPOO com a linguagem java afirmaram que a maior dificuldade encontrada em seu aprendizado foi a metodologia utilizada pelo professor em sala de aula, seguido do não entendimento dos conceitos de OO. A metodologia utilizada pelo professor foi o desenvolvimento da linguagem java em laboratório utilizando uma IDE, o NETBEANS. 47% dos alunos respondeu que o uso dessa IDE não facilitou o seu aprendizado; o índice de reprovação foi de 62%.

No caso dos alunos que estudaram somente LPOO, houve um índice de reprovação menor que o anterior, 45%. A dificuldade de aprendizado apontada por esses alunos foi o não entendimento dos conceitos de OO, seguida da dificuldade de abstração dos algoritmos apresentados, neste caso a metodologia utilizada pelo professor foi o desenvolvimento da linguagem java em sala de aula, sem o uso do computador. Surge, aqui, uma pergunta: o índice de reprovação foi menor por causa da metodologia utilizada pelo professor ou por terem estudado somente LPOO?

Outra análise feita foi o desenvolvimento da linguagem java usando uma IDE, onde se obteve um índice de reprovação de 64%. Sem o uso de uma IDE, o índice de reprovação foi de 53%.

Analisou-se o desenvolvimento da linguagem java sem o uso de computador, e o índice de reprovação foi de 67%; com o uso do computador, porém usando apenas um editor simples, o índice de reprovação apresentado foi de 31%.

Pode-se, então, concluir que o grande problema apontado pelos alunos não diz respeito à linguagem de programação utilizada, java, e sim ao não entendimento dos conceitos de OO. Pelos dados, também se pode constatar que o uso de uma IDE não facilita o aprendizado dos alunos, pois, aparentemente, a IDE utilizada pode desviar o foco do aprendizado dos conceitos de OO, por ser complexa para o aluno que está iniciando nesse processo. Percebe-se que existe coerência nessa constatação, pois o menor índice de reprovação foi apontado pelos alunos que usaram a linguagem java em laboratório, sem IDE, apenas utilizando um editor simples.

Fica aqui uma grande incógnita: 92 dos 150 alunos pesquisados apontaram que facilitaria o seu aprendizado estudar primeiro PE e, posteriormente, LPOO. Esse apontamento é bastante intrigante, pois, com exceção de uma turma, todos os alunos pesquisados tiveram essa metodologia de ensino e, mesmo assim, o índice de reprovação mostrou-se bastante elevado.

Sabe-se que a LPOO representa a arte em programação; sendo assim, será que a iniciação à lógica de programação ainda é mais eficiente com

a PE? Levando-se em consideração as respostas do questionário, aparentemente, fica mais fácil ao aluno compreender e explicitar as ações que compõem um algoritmo através da PE. Contudo, se observarmos os resultados de alunos que somente estudaram OO, o índice de reprovação é menor. Assim, para um trabalho futuro, seria interessante aprofundar os estudos e comparar/monitorar turmas que estão aprendendo os dois paradigmas, bem como turmas que estão aprendendo apenas o paradigma da OO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAEZA-YATES, R. A. Teaching algorithms. *SIGACT News*, New York-USA, 26(4), p. 51-59, 1995.

BORGES, M. A. F. Avaliação de uma metodologia alternativa para a aprendizagem de programação. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO – WEI 2000, 8., 2000, Curitiba. *Anais...* Curitiba: [s.n.], 2000.

BURTON, P. J. e BRUHN, R. E. Teaching programming in the OOP Era. *SIGCSE Bulletin*, New York-USA, 35(2), p. 111-114, 2003.

CHAVES DE CASTRO, T. et al. Utilizando programação funcional em disciplinas introdutórias de computação. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO – WEI 2003, 11., 2003, Campinas. *Anais...* Campinas: [s.n.], 2003.

DELGADO, C. et al. Uma abordagem pedagógica para a iniciação ao estudo de algoritmos. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO – WEI 2004, 12., 2004, Salvador. *Anais...* Salvador: [s.n.], 2004.

HENDERSON, P. Modern introductory computer science. In: PROCEEDINGS OF THE EIGHTEENTH SIGCSE TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 1987, New York-USA: ACM Press, 1987. p. 183-190.

KOLIVER, C.; DORNELES, R. V.; CASA, M. E. Das (muitas) dúvidas e (poucas) certezas do ensino de algoritmos. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO – WEI 2004, 12., 2004, Salvador. *Anais...* Salvador: [s.n.], 2004.

MARION, W. CS1: what should we be teaching? ANNUAL JOINT CONFERENCE INTEGRATING TECHNOLOGY INTO COMPUTER SCIENCE EDUCATION, WORKING GROUP REPORTS FROM ITICSE ON INNOVATION AND TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 1999, Polônia. *Anais...* Polônia: [s.n.], 1999. p. 35-38

PEREGO, C.; LISBOA, M.; BERTAGNOLLI S. A migração de Pascal para Java: problemas e propostas de solução. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO –

WEI 2002, 10., 2002, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: [s.n.], 2002.

RODRIGUES, M. C. Como ensinar programação?. *Informática*. Canoas-RS: ULBRA, a. 1, n. 1, p. 6-8, 2002. Boletim Informativo.

SCHULTZ, M. R. O. *Metodologias para ensino de lógica de programação de computadores*. Florianópolis-SC, 2003. Monografia (Especialização em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina. 69 p.

WINSLOW, L. E. Programming pedagogy – a psychological overview. *ACM SIGCSE Bulletin*, New York-USA, v. 28, n. 3, 1996.

